Tome XI (1924) — N° 2 — Avril-Juin 1924

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les trois mois

Abonnement. — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement est de **18** francs pour la France et de **22** francs pour l'étranger ; il doit être adressé aux Presses Universitaires, 49, boulevard Saint-Michel, Paris-V°.

Communications. — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV°.

Séances. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V°

SOMMAIRE

Séance du 4 avril 1924, p. 102. — C. FERRIÈRE et J. C. FAURE, Sur *Trichogramma evanescens* Westw. parasite des œufs de *Pieris brassicæ* L., p. 104. — L. LHOSTE, Compte rendu financier pour 1923, p. 119. — Séance du 2 mai 1924, p. 122. — L. BLARINGHEM, Variation de la sporulation du *Puccinia Malvacearum* Mont. sous l'influence du greffage des hôtes, p. 125. — Séance du 6 juin 1924, p. 132. — S. R. BOSE, Les Polyporacées du Bengale, p. 134. — C. PICADO, Une maladie des haricots (Association bactérienne parasitaire d'espèces antagonistes en vie libre), p. 150. — M. MARESQUELLE, Sur un *Sclerotium* parasite du Maïs, p. 156. — A. M. BARBIER (Mlle), Sur une altération de la Betterave causée par un *Sclerotium*, p. 160. — J. DUFRENOY et Mlle M. GAUDINEAU, Sur une maladie causée par un *Coryneum* nouveau, p. 164. — BIBLIOGRAPHIE : ERWIN F. SMITH, Twentieth Century Advances in Cancer Research. Progrès accomplis au XX^e^ siècle dans les recherches sur le Cancer] (analysé par M. J. MAGROU), p. 168.

Procès-verbal
de la séance du 4 avril 1924

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance.

Excusés : MM. Mangin, Patouillard, Biers, Dufrenoy, Thuilleaux, Vuillaume.

Vote au sujet des candidatures présentées dans la dernière séance. Sont admis : Mlle Bache-Weig, 13, rue du Four, Paris. — MM. Gautier (Dr Claude), Chef des Travaux à La Faculté de Médecine de Lyon, 34, rue Tupin, à Lyon (Rhône). — Hoffmann (P.) Chimiste en chef de la Blanchisserie et Teinturerie de Thaon, 34, rue de la Gare, à Thaon-les-Vosges (Vosges).

Le Bureau est heureux d'annoncer que les hautes fonctions de Ministre de l'Agriculture viennent d'être confiées à notre Président, M. Capus, auquel M. le Professeur Molliard, Vice-Président, a adressé les félicitations de la Société.

Communications imprimées : Revue internationale des Renseignements agricoles, nouvelle série, 1923, vol. 1, table des matières. — *Bolletino mensile di Informazioni e notizie R. Stazioni di Patologia vegetale,* Roma, anno IV, nos 7-12, luglio-decembre 1923. — G. Campanile : Contribuzioni allo studio della biologia delle cuscute (*Memorie della R. Strazione di Pathologia vegetale,* 1923. — B. Peyronel : Sopra un singulare parassita polifago : *Valdensia heterodexa* (*Stazioni sperim. Agrarie Italiane,* vol. 56, 1923, pp. 521-58). — B. Peyronel : Prime ricerche sulla micorize ondotrofiche e sulla micoflora radiciocola normale della fanerogame (*Rivista di Biologia,* vol. 5, fasc. IV, vol. 6, fasc. 1, Roma 1924). — *The Philippine journal*

of Science, vol. 23, n° 6, december 1923; vol. 24, n° 1, january 1924. — *Department of Agriculture and Technical instruction*, Journal, vol. 33, n° 4, Dublin 1924. — *Boletim di Associaçao Brasilerica de Pharmacenticos*, anno III, novembro, a decembro 1922, n° 6; anno IV, nos 5 et 6, 1923. — *The Review of Applied Entomology. Séries A : Agricultural*, vol. 12, part. 8, pp. 97-136, March 1924.

Communications écrites. — Notre confrère M. Lemee, nous apprend que le Préfet de l'Orne vient de prendre un arrêté prescrivant la destruction des Genèvriers du type Sabine. Cette mesure, depuis longtemps demandée par M. Lemee, avait été soumise au Comité des Epiphyties qui en avait proposé l'adoption du Ministre de l'Agriculture.

M. Lemée ajoute à sa lettre les lignes suivantes :

« Vous avez remarqué, je pense, que le *Gymnosporangium Sabinae* n'a aucune action sur les feuilles de *Malus communis*. Dans les jardins où les feuilles de Poiriers sont recouvertes entièrement par *Roestelia cancellata*, les feuilles de Pommiers sont entièrement indemnes. Dans le jardin de M. Epinette, à Damigny, où nous avons trouvé la Rouille grillagée en si grande abondance, les Pommiers étaient intercalés dans la plantation, pas une feuille n'était parasitée par *Roestelia*. Cependant, j'ai rencontré, parfois, des Pommiers dont les feuilles portaient des taches de *Roestelia*, mais dans le voisinage de *Juniperus communis* portant du *Gymnosporangium clavariaeforme D. C.* »

MM. Ferrière et Faure. — Sur *Trichogramma evanescens* Westw. Parasite des œufs de *Pieris brassicae l.*

Picado : Expériences sur la spécificité de l'index toxique antitoxique.

Communications orales. — M. Magrou analyse le récent et important mémoire d'Erwin Smith : « Twentieth Century Advances in Cancer Research ». Reprinted from the Journal of Radiology, September 1923.

M. Lhoste, trésorier, lit le compte rendu financier de l'année 1923.

Le Président adresse à M. Lhoste les remerciements de la Société pour le zèle et le dévouement avec lesquels il s'acquitte de ses fonctions.

Sur **Trichogramma evanescens Westw.** *parasite des œufs de* **Pieris Brasicæ L.**

par C. FERRIÈRE
Entomologiste au Museum d'Histoire Naturelle de Berne

et Jean C. FAURE
Ingénieur agronome, Préparateur à la Station Entomologique du Sud-Est, Inst. Rech. Agr.

La Piéride du Chou (*P. brassicae*) est toujours et partout très parasitée, plusieurs facteurs concourant à favoriser le parasitisme à ses dépends (Picard, 1922). Cependant jusqu'ici, dans la nature, on n'avait observé que fort rarement des parasites des œufs. D'après Kryger (1918), Ganin avait examiné en 1869 le développement de larves dans les œufs de *P. brassicae*, larves qu'il rapporte au genre *Ophioneurus* (Trichogramminae); mais aucun adulte ne fut obtenu. En 1911, Silvestri signale de la Haute-Italie et de Russie le *Polynema ovulorum* Hal. (Mymaride.) Enfin, en 1916, Borodin obtint en Russie le *Trichogramma semblidis* Aur. de quelques œufs de *P. rapae*, dans un champ où la plus grande partie des œufs de *Mamestra brassicae* étaient parasités.

Plus heureux que nos devanciers, nous avons pu étudier le *Trichogramma evanescens* Westw, qui parasitait abondamment en quelques points les œufs de *P. brassicae* dans la région de Lyon, au cours de l'été 1923.

Les premiers œufs parasités furent récoltés au début du mois d'août; ils se distinguent facilement des autres par leur teinte noirâtre. Un à cinq individus adultes en

sortirent quelques jours après; nous avons pu observer le parasite sur place jusqu'aux premiers jours de septembre seulement : par la suite toutes les pontes ramassées étaient saines.

Des œufs récoltés dans les champs, comme de ceux parasités au laboratoire , la sortie des jeunes chenilles de Piérides a toujours précédé celle des *Trichogramma*. La durée d'évolution de ce Chalcidien, du dépôt de l'œuf à la sortie de l'adulte est au mois d'août de 12-15 jours, le noircissement des œufs apparaissant du troisième au sixième jour après la ponte. C'est seulement la membrane vitelline de l'œuf qui change de couleur, le chorion conservant sa teinte jaune pâle.

Les femelles de *T. evanescens* déposent leurs œufs dans ceux de la Piéride pendant toute la durée de leur évolution, même quand la jeune chenille y est bien formée. Dans ce cas, du reste, la sortie de la chenille a lieu normalement. Mais ce sont les œufs datant de 1 à 3 jours qui reçoivent de préférence la ponte. Quoique nous n'ayons jamais trouvé de ponte de Piéride dont tous les œufs étaient parasités, on peut cependant dire que, sur les petites surfaces où nous l'avons observé, le pourcentage du parasitisme atteignait 90 %, assurant une protection pratiquement satisfaisante de quelques carrés de choux.

L'œuf est déposé en un point quelconque de celui de la Piéride, mais généralement vers la base, la femelle prenant les positions les plus diverses pour glisser son abdomen entre les œufs de son hôte. Les larves vivent dans le vitellus nutritif, et les nymphes sont empilées sans ordre dans la coque vidée si elles sont nombreuses, et orientées suivant le grand axe de l'œuf, la tête tournée vers le sommet, quand elles ne sont que 2 ou 3. Dans ce cas, les nymphes sont plus grosses; la position dans l'œuf paraît seulement fonction de la taille.

La sortie des adultes a lieu par un orifice unique, près du sommet, dont le diamètre est presque égal à celui qui aurait livré passage à la chenille de Piéride. Cet orifice paraît disproportionné avec la taille des *Trichogramma;* l'observation de la sortie en donne l'explication. Quand

ils quittent la coque, les adultes ont l'abdomen fortement distendu; de plus, leurs ailes ne sont pas encore déployées et les téguments sont à peine colorés. La libération de l'enveloppe nymphale n'a lieu qu'au moment de la sortie, et à ce moment, l'abdomen distendu ne passe qu'en forçant à travers ce trou qui nous paraissait trop large; quelquefois cette enveloppe est rejetée seulement hors de l'œuf. Ce n'est guère qu'au bout de deux heures que le *Trichogramma* adulte a pris son aspect définitif, après avoir vidé son tube digestif des déjections accumulées pendant la vie larvaire. A ce moment aussi les ailes se sont étalées, les téguments se sont obscurcis. L'accouplement a lieu cependant aussitôt après la sortie de l'œuf.

Nous avons pu conserver pendant plus de quinze jours des adultes vivants en les nourissant avec de l'eau sucrée; ils absorbent aussi les sucs internes de l'œuf de la Piéride qui viennent sourdre aux points où ils enfoncent leur tarière.

On sait que le premier repas des jeunes chenilles de *P. brassicae* est la coque de l'œuf qu'elles viennent de quitter, ainsi que celle des autres œufs. L'éclosion des *Trichogramma* suit toujours, nous l'avons dit, celle des chenilles saines de la même ponte; celles-ci, suivant leur habitude, attaquent la coque des œufs voisins, même parasités. Les parasites, qui sont alors le plus souvent au stade nymphal, sont mis à nu; si le temps qui les sépare de la forme adulte est trop long, il se dessèchent et meurent. Il y a là une adaptation mauvaise du parasite à son hôte; nous verrons du reste que le parasitisme aux dépens de la Piéride du chou doit être considéré comme accidentel.

Lorsqu'on obtient ces *Trichogramma* et que l'on désire en faire une détermination spécifique exacte, on est fort embarrassé. On trouve en effet que les *Trichogramma* ont été signalés en Europe sous onze noms différents et que les avis sont très partagés au sujet de la validité ou de la synonymie de ces espèces, qui sont les suivantes :

G. Trichogramma Westw. (= Cophthora Aur., = Pentarthron Riley).

1. *T. evanescens* Westw. 1833.
2. *T. latipennis* Halid. 1833 (*Calleptiles*).
3. *T. embryophagus* Hart. 1838 (*Encyrtus*).
4. *T. carina* Walk. 1843.
5. *T. vitripenne* Walk. 1851.
6. *T. signatum* Ratz. 1852 (*Ophioneurus*).
7. *T. minutum* Riley 1870 (*Pentarthron*).
8. *T. semblidis* Auriv. 1897 (*Oophthora*).
9. *T. fasciatum* Perkins 1905.
10. *T. carpocapsae* Schreiner 1907 (*Pentarthron*).
11. *T. piniperdae* Wolff 1915.

La question de la synonymie n'étant pas résolue, nous croyons utile de donner quelques indications systématiques et biologiques pour faciliter et orienter les observations futures.

1 et 2. — Le *Calleptiles latipennis* Halid., décrit la même année que le *Trichogramma evanescens* Westw., est considéré comme identique à cette dernière espèce, qui, quoique sa description soit très courte, devient par la loi de priorité le type du genre.

3. — Harting décrit quelques années plus tard un *Encyrtus embryophagus*, obtenu des œufs de *Lasiocampa pini*, espèce que Ratzeburg retrouva plus tard dans les mêmes œufs. Schmiedeknecht (1909) dans le Genera Insectorum, place encore cette espèce dans le genre *Encyrtus*, mais Kurdjumov (1912) qui a vu les types de Hartig et de Ratzeburg, l'identifie au *Pentarthron semblidis* Aur. Plus tard, d'après Girault (1913), Kurdjumov changea d'opinion et considéra *T. embryophagus* comme une espèce distincte à cause de sa couleur jaune claire. Girault met cette espèce en synonymie de *T. fasciatum* Perk.

4. — *Trichogramma carina* Walk est impossible à identifier. Kryger (1918) a essayé en vain de se procurer les types qui sont probablement détruits et considère cette espèce, d'après la description de Walker, comme devant

rentrer plutôt dans le genre *Lathromeris* Frst. ou *Poropoea* Frst.

5. — Le *T. vitripenne* Walk. est, d'après Kryger, nettement synonyme de *T. evanescens* Westw.

6. — Ratzeburg (1852) décrit un *Ophioneurus signatus* obtenu des rouleaux de feuilles de *Rhynchites betulae*. Schmiedeknecht a placé cette espèce dans le genre *Trichogramma*, mais Kryger rétablit le genre *Ophioneurus* Ratz. comme genre spécial des Trichogramminae. L'autre espèce de Ratzeburg, *Ophioneurus simplex*, est, par contre, synonyme de *Poropoea Stollwercki* Frst.

7. — Le *T. minutum* Riley est une espèce très commune en Amérique, et a été introduite artificiellement dans plusieurs pays tropicaux pour lutter contre le *Diatraea saccharalis*. Cette espèce a été aussi signalée en Europe par Girault (1911) et Silvestri (1912). Mais Howard et Fiske qui ont emporté en Amérique un grand nombre de *Trichogramma* pour la lutte contre le *Liparis chrysorrhea*, distinguent nettement l'espèce américaine (*T. pretiosa* Ril. = *minutum* Ril.) des espèces européennes non nommées, qui en diffèrent soit morphologiquement soit biologiquement, comme nous le verrons plus loin. Il est donc préférable de ne pas considérer le *T. minutum* dans la faune européenne.

8. — L'*Oophthora semblidis* Aur. obtenue des œufs d'un Névroptère, *Semblis* (*Sialis*) *lutaria* L. a été retrouvé dans plusieurs pays, où cette espèce parasite les œufs de plusieurs autres insectes, en particulier de Lépidoptères. Elle est caractérisée, suivant Girault (1913) par le dimorphisme des mâles qui sont les uns ailés, les autres aptères. D'après cet auteur « la présence de mâles aptères est le seul moyen de distinguer *semblidis* de *minutum* ». Ce caractère étant éminemment variable, on a longtemps signalé sous ce nom tous les *Trichogramma* que nous plaçon actuellement dans les *T. evanescens* Westw. Nous reviendrons sur la question de l'aptérisme des mâles.

9. — Girault (1913) détermine un *Trichogramma* de Russie, parasite des œufs de *Carpocapsa pomonella*, sous le nom de *T. fasciatum* Perk. Cette espèce est primitivement une espèce mexicaine, et il nous semble étrange que l'on puisse identifier des individus trouvés les uns dans des œufs de *Diatraea saccharalis* au Mexique, les autres dans ceux de *C. pomonella* en Russie et au Turkestan, en ne se basant guère que sur des similitudes de teintes. Girault dit lui-même que cette forme se rapproche beaucoup de l'espèce suivante, à laquelle on pourrait sans doute identifier les individus en Russie.

10. — *Trichogramma* (*Pentarthron*) *carpocapsae* Schreiner a aussi été décrit d'après des individus parasites de *C. pomonella* en Russie. Ce serait, d'après Girault, une espèce tout à fait valable, différant nettement de *T. semblidis* par des lignes jaunes bien marquées sur le thorax et par une ligne de poils sur les ailes inférieures. Girault ajoute: « La coloration des *Trichogramma* est très variable, mais pas au point de former des dessins comme dans cette espèce... Elle semble la seule espèce du genre avec une coloration aussi distincte ». Vassiliev (1913) trouve aussi entre *carpocapsae* et *semblidis* des différences d'habitat, c'est-à-dire de choix des hôtes. Les entomologistes russes (1914-15) veulent distinguer plusieurs espèces parmi les *Trichogramma* parasites de *C. pomonella* au Turkestan, importés de Russie ou indigènes; s'ils ne s'entendent pas toujours au sujet de la nomenclature, ils distinguent cependant généralement le *T. carpocapsae* du *T. semblidis*.

11. — Enfin, en 1915, une nouvelle espèce est encore décrite, le *T. piniperdae* Wolff, parasite des œufs de *Panolis griseovariegata* et de *Bupalus piniarius* en Allemagne. L'auteur, qui ne connaît que les anciennes descriptions incomplètes de *T. evanescens* par Westwood, a beau jeu de créer une espèce nouvelle. Sa courte diagnose et ses dessins montrent que son espèce est identique aux individus décrits dans plusieurs pays sous le nom de *T. semblidis* ou de *T. evanescens*.

En résumé, nous voyons qu'il ne reste que trois espèces dont la validité pourrait être discutée : *T. evanescens* Aur. (forme typique), *T. carpocapsae* Schr. (raies jaunes sur le thorax) et *T. semblidis* Aur. (présence de mâles aptères).

Pour ce qui concerne la teinte, on sait qu'elle est, comme la taille des individus, excessivement variable, et qu'il n'est pas possible d'y voir des caractères spécifiques. « Je possède, dit Kryger, des milliers d'exemplaires, en partie élevés, en partie attrapés. Il y en a de grands et de petits. J'ai obtenu un seul individu d'un œuf de papillons et j'ai élevé treize exemplaires d'un autre œuf de la même ponte. Naturellement, la structure, la taille, etc., sont très différentes. J'ai des exemplaires jaunes clairs, jaunes foncés, bruns et bruns foncés, et aussi des jaunes avec marques brunes, et je trouve toujours des intermédiaires quand je croyais pouvoir les séparer... En somme, l'espèce est en train de se modifier, mais aucun caractère net n'a encore paru. »

La question de l'aptérisme des mâles peut paraître plus importante. On connaît en effet deux sortes de mâles, les uns ailés avec les antennes très modifiées, à massue allongée et ciliée, les autres à ailes courtes avec les antennes semblables à celles des femelles. Est-il possible de distinguer spécifiquement les formes produisant des mâles aptères de celles qui n'en produisent pas? C'est ce que semble penser Girault. On est frappé en effet de voir des élevages produisant presque toujours plus ou moins de mâles aptères, et d'autres où il n'en paraît jamais. Les parasites des œufs de *Sialis lutaria* (Aurivillius, Kryger), de la Cochylis (Marchal, Silvestri), de *Mamestra brassicae* (Silvestri) ont généralement des mâles aptères; ceux de plusieurs Lépidoptères, le *T. carpocapsae* de Russie, le *T. piniperdae* Wolff n'en ont jamais donnés malgré des élevages à travers plusieurs générations. Chez nos parasites des œufs de *Pieris brassicae* de Lyon tous les mâles obtenus étaient ailés. Il en est de même pour les parasites des œufs de *Tabanus* obtenus à Berne.

Pour résoudre cette question, il faudrait savoir si la cause de l'aptérisme des mâles est organique, donc héréditaire, ou s'il faut y voir un effet de l'influence du milieu. Kryger, constatant que les œufs de *Sialis* trouvés sur les Phragmites poussant dans l'eau produisent une majorité de parasites mâles aptères, tandis que des œufs de Lépidoptères pondus sur terre ferme il n'en sort généralement aucun, semble mettre de l'importance à l'influence de l'humidité. Mais des œufs de Cochylis dans les vignes sèches il sort généralement aussi des individus aptères, tandis que des œufs de taons trouvés au bord d'un étang nous n'avons obtenu que des mâles ailés. Des expériences en laboratoire pour rechercher les causes de cette mutation, son degré de fixation héréditaire et l'influence des facteurs externes, chaleur, humidité, quantité de nourriture, etc., seraient des plus intéressantes. Pour le moment il n'est pas non plus possible de voir dans l'aptérisme un caractère spécifique, car l'on trouve tous les degrés de passage entre les extrêmes. On peut trouver des individus à ailes plus ou moins développées, des individus à ailes mi-longues et à antennes de la forme aptère, et des individus à ailes courtes et à antennes de la forme aptère, et des individus à ailes courtes et à antennes de la forme ailée.

Il semble préférable donc, actuellement, au point de vue morphologique, de n'adopter qu'une seule espèce, le *T. evanescens* Westw. Mais existe-t-il peut-être des espèces biologiquement distinctes?

La liste des hôtes de *Trichogramma* en Europe est déjà très grande. Nous y trouvons des insectes de cinq ordres différents :

Névroptères. — *Sialis lutaria* (Aurivillius, Kryger).

Diptères. — *Oxycera, Stratiomys, Chrysops, Tabanus* (Kryger).

Nous l'avons aussi obtenu d'œufs de *Tabanus*, trouvés près de Berne.

Hyménoptères. — *Pristiphora pallipes* (Korolkov,

Russie), *Lyda stellata* (Stellwaag), *L. signata* F. (Trägârdh).

Coléoptères. — *Rhynchites betulæ* (Kryger), *Rh. auratus* (Troitzky), *Donacia simplex* (Gatenby).

Lépidoptères. — *Piéris brassicae* (près de Lyon), *P. rapae* (Borodin, Russie), *Vonessa polychloros* (Kryger), *Phalera bucephala* (Portschinsky), *Dendrolimus pini*, *Liparis chrysorrhea*, *Malacosoma neustria*, *Lymantria monacha* (Radetzky), *Mamestra brassicae* (Silvestri, Borodin), *Agrotis segetum* (Portschinsky), *Panolis griseovariegata*, *Bupalus piniarius* (Wolff), *Carpocapsa pomonella* (Schreiner, Radetzky), *Conchylis ambiguella*, *Polychrosis botrana* (Marchal, Silvestri), *Pyrausta nubilalis* (Poutiers), *Oenopthira pilleriana* (Feytaud), etc.

En laboratoire il a été possible d'élever ce parasite avec les œufs de plusieurs autres papillons et Mokrzecky a montré que tous les œufs de lépidoptères sont acceptés, excepté les trop petits (Tinéides) ou les trop durs (p. ex. *Lymantria dispar* et *Bombyx mori*).

Comme le montre les expériences de Vassiliev, qui a cherché à distinguer le *T. semblidis* du *T. carpocapsae* d'après le choix des hôtes, il est possible qu'il se soit formé par endroits des races biologiques qui acceptent volontiers telles espèces que telles autres. Il y a là probablement un phénomène d'accoutumance mais il est impossible de se baser sur ces faits très variables pour reconnaître des espèces biologiques.

On pourrait aussi chercher des différences dans le mode de développement de ces petits parasites. Presque toutes les observations, et les nôtres aussi sur les parasites de *Pieris brassicae*, s'accordent pour montrer que le développement de l'œuf à la sortie de l'adulte dure huit à quinze jours, suivant la température. Mais Troitzky (1913) en étudiant son parasite des œufs de *Rhynchites auratas* qui, dit-il, est semblable au *T. semblidis*, affirme que le parasite reste plusieurs mois dans les œufs de Curculion, y passe l'hiver, pour n'éclore qu'au prin-

temps, et qu'il n'y a qu'une génération annuelle. Si l'observation de Troitzky est exacte et qu'il a vraiment eu des *Trichogramma* sous les yeux, nous aurions ici une espèce biologique distincte. Mais une confirmation de ces faits est encore nécessaire

Plus importante, à notre avis, est une autre différence biologique signalée par Howard et Fiske. Pour la lutte contre le *Liparis chrysorrhea* en Amérique, ils reçurent d'Europe des *Trichogramma* qu'ils séparent en deux espèces : « L'une, qui ressemble à *T. pretiosa* Ril. (= *T. minutum*) en est morphologiquement identique. Elle en diffère dans le fait que la descendance des femelles parthénogénétiques — ou non fécondées — est composée des deux sexes ou bien exclusivement de femelles, tandis que la descendance des femelles non fécondées de l'espèce américaine a toujours été exclusivement composée de mâles dans le grand nombre d'expériences faites au laboratoire. L'autre espèce européenne est reconnaissable de suite par sa couleur sombre, ainsi que par d'autres caractères; comme l'espèce américaine étudiée au laboratoire, elle ne produit par parthénogénèse que des mâles. Il semble que dans les deux races morphologiquement identiques mais biologiquement distinctes de *Trichogramma* (américaine et européenne) nous avons réellement deux espèces, aussi distinctes par exemple que les espèces de bactéries établies sur des différences de cultures... Ces différences ne frapperont pas le systématicien ou l'étudiant en morphologie comparé des insectes, mais elles frapperont certainement l'entomologiste économique qui a, ou devrait avoir, un plus grand intérêt pour les caractères biologiques que pour les caractères anatomiques des sujets qu'il étudie. »

Nous avons tenu à citer ces observations qui nous semblent spécialement intéressantes. Les auteurs américains montrent qu'il existe d'autres exemples d'espèces basées uniquement sur des différences biologiques. Ferton l'a aussi indiqué chez divers Hyménoptères nidifiants. Des observations de ce genre chez les différentes formes de *Trichogramma* européens permettront de délimiter

probablement une espèce arrhénotoque et une espèce thélyotoque. La seule indication que nous connaissions dans cet ordre d'idées est celle de Mokrzecky (1916) qui a élevé, de 1913 à 1916, cinquante générations de « *T. fasciatum* » en Crimée, avec toutes sortes d'œufs de Lépidoptères, et qui, pendant tout ce temps, n'a jamais observé un seul mâle.

En concluant, il est possible, il est même probable, qu'il existe en Europe plus d'une espèce de *Trichogramma;* mais, dans l'état actuel de nos connaissances, il est préférable de n'envisager qu'une espèce, en attendant que de nouvelles observations et expériences nous amènent à des résultats positifs.

Au point de vue pratique, de la lutte contre les insectes nuisibles, ces résultats pourront avoir quelque utilité. Il est clair qu'une espèce qui peut se multiplier à travers de nombreuses générations, sans le secours de mâles, est plus efficace qu'une autre dont le développement dépend des aléas de la fécondation. Puis peut-être sera-t-il possible d'obtenir par élevage des races plus spécialement adaptées à telle ou telle espèce nuisible. Si, par exemple, des expériences en Russie (1914) et ailleurs ont montré que les œufs de *Pieris brassicae* ne sont acceptés que faute d'un autre hôte plus favorable (1), ne pourrait-il se former une race plus habituée à ces œufs et les acceptant plus volontiers? L'abondance de ce parasite dans les carrés de choux examinés près de Lyon montre que, dans certaines circonstances, cet hôte peut être largement exploité, même dans la nature.

En attendant, on est obligé de reconnaître que les sérieux espoirs que l'on avait fondés sur ce Chalcidien ont été quelque peu déçus. L'avantage de détruire le mal

(1) M. Zolotarewsky, entomologiste à la Station viticole de Villefranche, nous a fait part au cours d'une conversation d'observations intéressantes à ce sujet. Dans la région où il l'a observé, il ne lui fut pas possible, en août 1923, de trouver une seule ponte de Noctuelle qui ne fut pas en totalité parasitée par *T. evanescens*, alors que celles de *P. brassicae* ne l'étaient que dans une faible proportion. L'un de nous, a fait à Saint-Genis-Laval des observations analogues, mais trop peu nombreuses pour voir en elles-même une valeur.

avant les premiers dégâts, l'intensité de son action sur plusieurs foyers où on l'a observé, la facilité avec laquelle on peut en faire l'élevage, semblaient d'heureux présages. Malheureusement, des observations postérieures et des données nouvelles sur l'utilisation des insectes auxiliaires (Stellwaag) font classer maintenant *T. evanescens* parmi les parasites de peu d'importance pratique, sauf peut-être contre les Noctuelles.

Son extrême polyphagie, si elle est un facteur favorable à la conservation de l'espèce, l'empêche de jouer un rôle vraiment efficace contre les ennemis de nos cultures. Son développement très rapide, qui ne correspond pas à celui de son hôte occasionnel, puisqu'il a dix à douze générations par année, l'oblige à chercher des hôtes intermédiaires et l'éloigne ainsi des cultures où il s'était montré d'abord en grande abondance. Puis, sauf en cas de disette, il semble que sa dispersion ne se fasse que lentement et irrégulièrement. Les petits foyers que nous avons observés étaient tous dans des jardins potagers de Saint-Genis, Laval, et quoique le parasitisme y fut intense, il ne nous fut pas possible de retrouver le parasite dans les nombreux champs de choux de la même région. Peut-être cela n'est-il pas sans rapport avec l'abondance habituelle des Noctuelles dans ces potagers, et le parasitisme au dépens de *P. brassicae* ne serait qu'une conséquence de l'absence momentanée de l'hôte préféré. Sa localisation sur de très petites surfaces, dans une région où la Piéride était particulièrement abondante, montre ainsi encore le peu de valeur pratique de ce parasite.

Plusieurs entomologistes ont montré que l'élevage de ce parasite au laboratoire était très facile pendant toute l'année; on peut, en effet, pendant l'hiver, à l'étuve, obtenir les papillons d'*Agrotis segetum*, les faire pondre, et donner les œufs à parasiter aux *Trichogramma*. De plus, les œufs parasités peuvent être gardés au froid, dans des glacières, pendant plus de cinq mois, ce qui permet d'avoir des *Trichogramma* adultes à l'époque que l'on désire De cette façon, le parasite peut être utilisé avec

succès pour détruire rapidement de petits foyers d'insectes nuisibles. Mais il ne nous paraît pas possible encore, par cette méthode, d'utiliser cet auxiliaire contre la Piéride du chou, qui se présente généralement sur de grands espaces, car l'on courrait le risque de le voir confier ses œufs à des espèces qui lui conviennent mieux, dédaignant celle dont on vise la destruction et rendant stériles de longs efforts.

Index bibliographique.

1852. Ratzeburg, J. C. : Die Ichneumonen der Forstinsekten (Bd. III).

1897. Aurivillius, Ch. : En ny svensk äggparasit (*Entom. Tidskrift*, vol. 18, pp. 249-255).

1907. Schreiner, J. : Zwei neue interessante Parasiten der Apfelmade *Carpocapsa pomonella* L. (*Zeitschr. f. wiss. Insekt-Biologie*, Bd. 3).

1908. Silvestri, F. : Contribuzioni alla conoscenza biologica degli Imenotteri parassiti. IV. Sviluppo dell'*Oophthora semblidis Aur.* (*Boll. R. Sc. Sup. Agric. Portici*, vol. 3, p. 72).

1909. Masi, L. : Contribuzioni alla conoscenza dei Calcididi Italiani (*Boll. R. Sc. Sup. Agric. Portici*, vol 4, p. 29).

1909. Schmiedeknecht, O. : Hymenoptera, Fam. Chalcididae, Genera Insectorum (Bruxelles, fasc. 97).

1911. Silvestri, F. : Dispense di Entomologia agraria (Portici, p. 221).

1911. Marchal, P. et Feytaud, J. : Sur un parasite des œufs de la *Cochylis* et de *l'Eudémis* (*C. R. Académie des Sciences*, t. 153, p. 633).

1911. Howard, L. O. et Fiske, W. F. : The importation into the United States of the parasites of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. (*U. S. Dept. of. Agric., Bur. of Entom.*, n° 91, p. 256).

1911. Girault, A. A. : On the identity of the most common species of the family *Trichogrammatidae* (Hym). (*Bull. Wisconsin Nat. Hist. Soc.*, vol. 9, pp. 135-165).

1912. Silvestri, F. : Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbioti. III. *Polychrosis botrana* Schiff. e *Conchylis ambiguella* Hb. (*Boll. R. Sc. Sup. Agric. Portici*, vol. 6, p. 265).

1912. Kurdjumov, N. V. : Synonymie note en some *Trichogrammatidae* (Hym.) (*Revue russe d'Entomologie*, XII, p. 283).

1913. Feytaud, J. : Les ennemis naturels des Insectes ampelophages (*Revue de Viticulture*).

1913. Holloway, T. E. : Some methods of handling minute Hymenopterous parasites (*Journ. Econ. Entom.*, vol. 6, pp. 341-344).

1913. Troitzky, N. N. : Un parasite des œufs de *Rhynchites auratus* Scop. (*Journ. d'Agric. du Turkestan*, Taschkent, n° 5) (*en russe*).

1913. Radetzky, A. F. : *Oophtora semblidis* Aur. : description, biologie et utilisation dans la lutte contre *Carpocapsa pomonella* L. (*Station entomologique du Turkestan*, Taschkent, 28 pp., 1 pl.) (*en russe*).

1913. Portschinsky, I. A. : *Phalera bucephala* L. et son importance pour l'élevage artificiel de *Pentarthron* (*Oophthora*) *semblidis* en hiver (*Travaux du Bureau d'Entomologie*, X, n° 4, 16 pp.) (*en russe*).

1913. Pospielow, V. : Expériences d'infection artificielle de *Euxoa* (*Agrostia*) *segetum* Schiff., par ses parasites dans le gouvernement de Kiev. (*Journal de l'Industrie sucrière*, Kiev.) (*en russe*).

1913. Vassiliev, I. V. : *Dendrolimus pini* L. et *D. segregatus* Butl., leur biologie, leur action nuisible et les méthodes de les combattre (*Travaux du Bureau d'Entomologie*, V, n° 7, 99 pp., 2 pl. col.).

1913. Girault, A. A. : Notes on the Chalcidoid Hymenoptera of the Family *Trichogrammatidae*, with description of a new suggenus from Australia (*Revue russe d'Entomologie*, t. XIII, pp. 292-294).

1914. Stcherbakov, Th. : Les parasites des œufs de *C. pomonella* et les recherches faites par A. Radetzky (*Mém. Soc. Imp. Russe d'Hortic.*, Simferopol, n° 140, 12 pp.) (*en russe*).

1914. Rapport des travaux de la Station de Kiev pour la lutte contre les insectes nuisibles (*Soc. Sud-russienne pour le Développement de l'Agriculture pour* 1913 « *Choziaistvo* », Kiev, n°s 20 et 21, pp. 680-686 et 713-718) (*en russe*).

1915. Troitzky, N. N. : Sur l'activité des parasites des œufs de *Carpocapsa pomonella* au Turkestan) (*Travaux du premier Congrès pan-russe des entomologistes économistes à Kiev en* 1913, Kiev, p. 135).

1915. Korolkov, P. : *Pristiphora pallipes* Lep. Matériaux pour l'étude des insectes nuisibles du Gouvernement de Moscou (*Zemstvo*, Moscou).

1915. Wolff, M. : Entomologische Mitteilungen. I. Die europäischen *Trichogrammatinen*, unter Berücksichtigung ihrer praktischen Bedeutung als Schmarotzerinsekten. (*Zeitschr. für Forst-und Jagdwesen*, Jahrg. 47, pp. 471-497 et 543-568, 24 fig.).

1916. Mokrzecki, S. A. et Bragina, A. P. : Elevage de *Trichogramma semblidis* Aur. et *Tr. fasciatum* Perk. au laboratoire, et expériences de température (*Station pomologique expérimentale de Salgir*, Simféropol, 13 pp., 4 fig.) (*en russe*).

1916 Borodin, D. N. : Sur la découverte de deux parasites d'œufs dans les environs de Stavropol (*Amis de la Nature*, Pétrograd, XI, n° 5, pp. 126-129, 3 fig.) (*en russe*).

1917. Gatenby, J. B. : The embryonic development of *Trichogramma evanescens* Westw., a monoembryonic egg parasite of *Donacia simplex* F. (*Quaterly Journ. Microsc. Sc.*, London, vol. 62, pp. 149-187, 3 pl.).

1918. Kryger, J. P. : The european *Trichogramminae* (*Entomol. Meddelelser*, vol. 12, pp. 257-354, 20 fig.).

1920. Kryger, J. P. : Further investigations upon the European *Trichogramminae* (*Entomol. Meddelelser*, vol. 13, pp. 183-188).

1921. Stellwaag, F. : Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten (*Zeitschrift für angew. Entomol.*, Bd. VII, B. 2, 100 p.).

1921. Stellwaag, F. : Zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen, insbesondere der Schädlinge des Weinstockes. (*Weinbau und Kellerwirtschaft*, 2e année, n° 20).

1922. Picard, F. : Contribution à l'étude des Parasites de *Pieris brassicae* L. (*Bull. biol. de la France et de la Belgique*, t. LVI, fasc. 1).

1922. Poutiers, R. : La Pyrale du Maïs et ses parasites. (*Riviera scientifique*, IX, n° 1, p. 1-5).

1923. Tragardh, I. : Skogsentomologiska Bidrag II. (*Medd. Stat. Skogsförsöksanst*, XX, n° 6, pp. 401-424, 18 fig., Stockholm).

N. B. — Les ouvrages en russe ne nous sont connus que par les résumés parus dans la *Review of applied Entomology*, Londres.

COMPTE RENDU FINANCIER POUR 1923

par M. Lhoste, Trésorier

RECETTES

Report de l'exercice 1922	3.102	70
Total des cotisations	1.792	90
Un rachat de cotisation pour souscription à vie.	150	»
Abonnements souscrits par le Ministère de l'Agriculture	520	»
Abonnements souscrits par le Ministère des Affaires étrangères	1.080	»
Intérêts des valeurs en réserve portés en compte durant l'exercice 1923	165	»
Intérêts des sommes en Banque	10	62
Remboursement d'un Bon du Trésor 6 % 1921.	500	»
Total des Recettes	7.321	22

DEPENSES

Frais d'impression et d'envoi du Bulletin	3.807	10
Impression des Bulletins de vote	46	»
Impression des Carnets de reçus	64	»
Impressions des lettres-circulaires	40	»
Gardiennage et entretien de la Salle des Séances	25	»
Remboursement aux « Presses Universitaires » des abonnements encaissés en 1923, suivant contrat	172	»

Cotisation à la Fédération des Sociétés de Sciences naturelles	20 »
Achat d'un Bon du Crédit National 6 % 1921.	504 55
Frais de recouvrement des cotisations, affranchissements, secrétariat et divers.....	157 25
Total des Dépenses.....	4.835 90
Total des Recettes	7.321 22
Reste en Caisse.....Fr.	2.485 32

ainsi composés :

En banque	1.647 11
Au compte chèques-postaux.....	603 »
En numéraire, caisse du Trésorier.	235 21

En réserve générale :

1° Cinquante francs de Rente française à 5 %;

2° Un bon du Crédit National 6 % 1921 de 500 fr.;

3° Un bon de la Défense Nationale à 1 an 5 % de 1.000 fr.;

4° Trois Bons de la Défense Nationale à 1 an 5 % de 500 francs chacun, au total : Quatre mille francs.

Les chiffres ci-dessus pourraient laisser supposer que la situation financière de notre Société est satisfaisante ou, pour le moins, suffisante. Malheureusement il n'en est pas ainsi. D'une part, les fonds de réserve ne sont pas statutairement assurés. En effet, nous devrions avoir, en fonds de réserve, le total des versements effectués par nos Membres à vie et nos Membres donateurs, soit 2.800 francs — plus la souscription de la Caisse des Recherches scientifiques du Ministère de l'Instruction publique du 17 Mars 1923, soit 2.500 francs, ensemble : 5.300 francs. — Or, nous ne possédons comme fonds de réserve que des valeurs représentant la somme de 4.000 fr., d'où une différence, en moins, de 1.300 francs.

D'un autre côté, les seules ressources sur lesquelles la Société puisse sûrement compter sont représentées par les cotisations de ses Membres qui s'élèvent actuellement :

à 185 cotisations françaises à 10 fr. = 1.850 francs,
à 47 cotisations étrangères à 12 fr. = 564 francs,

ensemble 2.414 francs. Mais en 1923, le montant total des cotisations rentrées n'a été que de 1.792 fr. 90, alors que les frais d'impression et d'envoi du Bulletin (dépense principale) se sont élevés à 3.807 fr. 10, d'où un déficit de 2.014 fr. 20, déficit comblé par les abonnements spéciaux des Ministères et une partie de l'excédent de l'exercice précédent.

Enfin, la politique d'économie poursuivie par le Gouvernement va réduire considérablement les abonnements que nous accordaient les Ministères de l'Agriculture et des Affaires étrangères et pour équilibrer notre budget de l'an prochain, nous devrons très probablement absorber, en grande partie, la subvention (2.000 francs) que doit nous accorder, pour 1924, la Caisse des Recherches scientifiques, subvention obtenue grâce à l'intervention de M. le Professeur Mangin et qui devrait aller aux fonds de réserve.

Aussi, en attendant que des ressources nouvelles viennent améliorer notre situation, devrons-nous nous montrer très prudents dans les dépenses à engager.

Procès-verbal
de la séance du 2 mai 1924

Le procès-verbal de la séance du 4 avril est adopté après lecture.

Excusé : M. Thuilleaux.

Communications. — Le bureau est heureux d'annoncer que notre confrère le Professeur Ali Riza vient de recevoir les hautes fonctions de Directeur général de l'Agriculture du Gouvernement Ottoman à Angora (Turquie).

Fédérations des Sciences naturelles. — M. Mangin, qui remplit déjà un autre mandat auprès de la Fédération des Sciences naturelles est obligé de se démettre de celui qui lui a été confié par la Société de Pathologie végétale, qui sera désormais représentée par M. Rabaud.

Présentation de candidature nouvelle. — Dr Siemaszko (Vincent), Professeur de l'École supérieure d'Agriculture, Institut de Phytopathologie, Skierniewice (Pologne), présenté par MM. Bezssonoff et Foëx.

Communications imprimées :

E. Brucker. — La réforme de l'Enseignement des Sciences naturelles. (*La Revue Universitaire*, 15 mars 1924.) — Campanile (G.). — Su di una nuova malattia dell'aglio dovuta ad « Helminthosporium Allii », nov. sp. (*Nuovi Annali dell'Agricoltura*, Anno IV, n° 1, gennaio 1924); — R. Ciferri. — Prima contribuzione allo Studio degli « Ustilaginales ». (*Bull. della Società Botanica Italiana*, n° 2, Febbraio 1924.) —

[illegible] la Mycologie et la Phytopath[illegible] [illegible] L[illegible]aux [illegible] département [illegible] M. le Prof. K[illegible] [illegible] — *The Philippine Journal of Science*, vol. 24, n° 2, February 1924.

M. Foëx fait part à la Société de la résolution relative au Crown-gall qui a été récemment prise par l'« American Phytopathological Society » et l'« American Association of Economic Entomologists » :

[illegible]

Extra Copies Mailed on request. »

M. Ducomet estime que le crown-gall détermine des dégâts importants dans certaines pépinières. M. Foëx signale ses méfaits dans les cultures d'Anthemis. L'utilité de mesures analogues à celles envisagées par les Américains ne paraît donc pas douteuse. Il est décidé de saisir le Ministre de l'Agriculture de cette question.

M. Guyot analyse le travail suivant de Mlle Bolle (*P.-C.*). — Die durch Schwartzpilze (Phaeodictyae) erzeugten Pflanzenkrankheiten », 77 p. 3 tabl. Amsterdam 1924. M. Guyot rappelle à ce sujet qu'il a observé le développement des noirs sur les céréales, même dans les conditions de grande sécheresse. On sait que, ainsi que M. Ducomet l'a révélé, les épis des plantes attaquées à la base par le Piétin (*Ophiobolus graminis*) et qui sont souvent légers et secs, sont dans la plupart des cas couverts de Noirs.

M. Molliard rappelle que les Noirs (fumagines) si fréquents sur le Saule, l'Olivier, etc., se développent sur la miellée des cochenilles.

M. Blaringhem a constaté sur des Camélias souffre-

teux la fréquence de la Fumagine que M. G. Arnaud attribue à des Cochenilles.

Tout en reconnaissant que le *Cladosporium herbarum* vit souvent en saprophyte, M. Ducomet estime que dans bien des cas il se comporte en parasite.

Le Chef de l'Institut des Recherches d'Etat pour la production agricole à Prague (Tchécoslovaquie) adresse une note sur l'extension actuelle de la galle verruqueuse de la Pomme de terre dans la République Tchécoslovaque.

Communications orales. — L. Blaringhem : Variation de la Sporulation du *Puccinia Malvacearum* Mont. sous l'influence du greffage des hôtes.

Variation de la sporulation du **Puccinia Malvacearum Mont.** *sous l'influence du greffage des hôtes.*

par M.-L. BLARINGHEM
Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

J'ai continué (1) en 1923 et jusqu'au 28 avril 1924 mes observations sur le développement des sores de la Rouille des Guimauves (*Puccinia Malvacearum* Mont.) attaquant les *Lavatera arborea* L. cultivées à l'Arboretum Gaston Allard à Angers (Maine-et-Loire).

Les deux lignées, l'une à feuilles vertes, l'autre à feuilles panachées de blanc, continuent à se comporter de façon très différentes. La lignée *Lavatera arborea à feuilles vertes* présenta au cours de l'hiver une sporulation limitée, bénigne, avec sores rares, localisés sur les pétioles et les nervures des feuilles adultes; très peu marquée fin décembre, elle s'est accentuée en février et se maintint au même degré jusqu'à la fin d'avril. Par contre, la lignée *Lavatera arborea à feuilles panachées* n'a présenté *aucun cas de sporulation* depuis la fin de décembre jusqu'au 19 avril; 18 plantes très vigoureuses sont suivies avec méthode; toutes les feuilles ont été examinées une à une et aucune pustule n'a été observée, ni sur les feuilles âgées, ni sur les feuilles jeunes au cours de cette période. Du 19 avril au 28 avril, quatre feuilles sur plus de huit cents ont montré trois fois

une sore, une fois trois sores, tous développés sur les feuilles adultes sur le point de se dessécher.

Toutes les plantes vertes, au nombre de 21, sont et ont été atteintes au cours de l'hiver. Ici aussi, le nombre des sores fut très limité, localisé aux nervures ou au voisinage immédiat des nervures principales des limbes, ou encore aux pétioles; rarement groupés, les sores s'étalent en provoquant la déchirure de l'épiderme. L'hiver n'a pas interrompu la croissance des *Lavatera verts* et après la période de gel (—6° au minimum) accompagnée de sécheresse du début de mars, une poussée aiguë de sporulation s'est produite affectant cette fois la surface entière des limbes des feuilles adultes. La fréquence pour les feuilles les plus atteintes est de quatre petits sores par centimètre carré sur les feuilles adultes, de huit sores au plus mais très peu étalés sur les feuilles ayant atteint les deux tiers de leur taille définitive; enfin, de rares sores, moins de un par centimètre carré, très petits sur les feuilles des mêmes pousses ayant atteint la moitié de leur taille définitive. Les feuilles les plus jeunes à limbe encore plissé ne portaient pas de sores avant le 15 mars; étalées et presque adultes le 19 avril, elles ne portent sur toute la surface que deux ou trois sores petits. Ainsi, *à une période de sporulation très limitée au cours de décembre, janvier et février, a succédé une crise déclanchée incontestablement par la forte luminosité, le gel et la sécheresse du début du mois de mars*, atténuée ensuite pour reprendre les caractères d'une attaque bénigne, à peine nocive jusqu'à fin avril.

*
* *

Les divergences si nettes de comportement des deux lignées de *Lavatera arborea* à feuilles vertes et à feuilles panachées rendent très saisissantes les déviations apportées par la greffe. Au mois d'août 1923, dix bourgeons de la variété à feuilles panachées, à l'état herbacé, ont été greffés sur dix rameaux vigoureux, ayant atteint le tiers de leur croissance, de la forme à feuilles vertes;

et réciproquement, dix bourgeons herbacés de la forme verte ont été greffés sur dix rameaux de la variété panachée; ces greffes ont été faites dans des conditions comparables, par le même opérateur, et avec des chances égales de succès. *Aucune des greffes de bourgeons verts n'a réussi* alors que six greffons panachés ont pris et donnent actuellement des pousses très vigoureuses. Les épreuves de greffage seront reprises cette année pour vérifier s'il y a réellement incompatibilité unilatérale entre ces formes.

Or, les pousses de *Lavatera arborea à feuilles panachées greffées sur Lavatera verts* sont, toutes, plus ou moins couvertes de sores de *Puccinia Malvacearum*, sores qui sont apparus au cours de la crise d'activité de sporulation qui s'est produite sur les plantes vertes du 1er au 15 mars. Voici quelques notes prises sur l'une de ces pousses, d'abord le 16 mars, puis le 27 avril :

Pousse I. — *Lavatera arborea panachée greffée sur L. arborea verte :*

Le 15 mars 1924, à partir du bourrelet de greffe, je note 8 feuilles tombées n'ayant laissé que les traces foliaires, puis 14 feuilles adultes toutes indemnes;

La *feuille* 23 (10 × 10 c.) porte 11 sores dont 2 volumineux ayant déchiré l'épiderme largement béant; le plus développé est sur une nervure secondaire à la limite d'une plage panachée; 6 sores petits, ayant déchiré l'épiderme, sont dispersés sur le limbe au voisinage de fortes nervures; trois sores, très jeunes, recouverts par l'épiderme, sont groupés autour d'un sore de la catégorie précédente;

Feuille 24 (8 × 7 c.) : 13 sores dont 2 gros à spores visibles. 6 bien délimités, arrondis, recouverts par l'épiderme et 5 plus petits, la plupart groupés sur des plages blanches;

Feuille 25 (7 × 5 c.), incomplètement étalée, avec 9 sores, dont un gros ayant déchiré l'épiderme, les autres petits;

Feuille 26 (5 × 3 c.), incomplètement étalée et à panachure dont les plages blanches couvrent plus de la moitié du limbe, avec 4 sores jeunes sur les plages blanches;

Feuille 27 (4 × 3 cm.) avec mêmes caractères et 2 sores jeunes;

Les *feuilles* 28 à 34 ont les limbes très plissés, encore presque sessiles et ne portent aucune trace de sporulation.

Les observations faites sur la même pousse le 27 avril montrent : l'étalement des petits sores sur la *feuille* 24 avec apparition de deux sores plus petits sur une zone panachée de

blanc et de vert; mêmes faits sur la *feuille* 25 avec trois sores nouveaux; 7 sores au lieu de 4 sur la *feuille* 26; trois sores au lieu de 2 sur la feuille 27; deux et trois sores sur les feuilles 28, 29 et 30, étalées à plus de la moitié de leur taille définitive et très largement couvertes de plages blanches; pas de sores sur les feuilles suivantes, très panachées, mais encore plissées non étalées.

Les observations faites sur les cinq autres pousses greffées concordent dans leur ensemble avec les précédentes; l'une des pousses plus grêle, développée sur un talus moins humide, ne porte que le tiers des sores développés sur les autres pousses greffées, plus vigoureuses.

Il en résulte que les pousses panachées greffées sur des souches de *Lavatera arborea* à feuilles vertes présentent, dans le détail, tous les caractères de la crise de sporulation notée sur les plantes vertes témoins, crise qui coïncide comme dates d'explosion et d'atténuation, bien que la sporulation y soit un peu moins marquée.

Les différences frappantes relativement à la sporulation du *Puccinia Malvacearum* sur les plantes panachées non greffées et sur les pousses panachées greffées sur souches à feuilles vertes *sont incontestablement en rapport avec le mode d'allongement des axes et d'épanouissement des feuilles.* Au cours de l'hiver, les plantes vertes ont continué leur croissance, lentemnt il est vrai, et, à la fin de l'hiver, les axes verts ont gagné, du 15 mars au 29 avril, 40 et 35 centimètres, alors que les pousses panachées ne gagnaient guère plus de 7 à 10 centimètres. Les pousses panachées greffées sur souche verte ont profité de l'activité de développement de leur souche et ont toutes gagné, dans le même intervalle de temps, de 25 à 35 centimètres de longueur.

Cette corrélation peut être mise en évidence par des mesures de la compacité. Pour rendre les mesures comparables, j'ai pris seulement la densité des axes sur les portions à épiderme vert, dont les feuilles sont tombées le 29 avril; elles correspondent à des portions d'axes dont les feuilles étaient adultes entre le 15 février et le 15 avril, c'est-à-dire portant des feuilles témoins de l'activité de la croissance au cours de la crise de sporulation qui affecta la lignée verte.

I. Comparaison des densités foliaires des Rameaux.

Plantes vertes (30 rameaux)	Densités	13	15	17	19	21	23	25
	nombres	1	4	5	4	9	4	3
Plantes panachées (30 rameaux)	Densités	41	43	45	47	49	51	
	nombres	2	3	11	7	6	1	
Panachées greffées sur souches vertes (6 rameaux)	Densités	30	32	37	38			
	nombres	1	2	2	1			

Le mode d'allongement des pousses panachées greffées sur souches vertes est donc bien plus voisin de celui des pousses vertes que de celui des pousses panachées laissées sur souches panachées.

La même règle apparaît lorsqu'on compare le mode d'étalement et, surtout, la superficie des feuilles adultes. Au cours de l'été, les feuilles des plantes vertes ne sont pas plus d'un quart plus larges que les feuilles panachées de même ordre et les pétioles sont sensiblement de la même longueur. J'ai fait des relevés en prenant sur les différentes pousses la feuille complètement étalée précédant la feuille encore plissée de trente rameaux de plantes vertes, de trente rameaux de plantes panachées et des 6 rameaux greffés; ce qui a donné le tableau (19 avril 1924) :

II. Comparaison des feuilles des *Lavatera*.

En centimètres	3	5	7	9	11	13	15	17	19
Longueur des pétioles :									
Plantes vertes (30)	»	»	»	2	7	6	12	2	1
Plantes panachées (30)	»	6	16	8	»	»	»	»	»
Pousses panachées sur souche verte (6)	»	»	»	»	1	3	2	»	»
Largeur des feuilles :									
Plantes vertes (30)	»	»	2	5	14	9	»	»	»
Plantes panachées (30)	5	8	17	»	»	»	»	»	»
Pousses greffées (6)	»	»	1	2	2	1	»	»	»
Longueur des feuilles (nervure principale) :									
Plantes vertes (30)	»	6	7	12	5	»	»	»	»
Plantes panachées (30)	11	13	6	»	»	»	»	»	»
Pousses greffées (6)	»	2	3	1	»	»	»	»	»

Il en résulte que la croissance des organes des pousses panachées, greffées sur souches vertes, est comparable en tous points à la croissance des pousses vertes de même ordre et que ce parallélisme se poursuit pour toutes les parties. L'analogie pourrait de même être établie par la comparaison des tissus et des éléments anatomiques. La sporulation de *Puccinia Malvacearum* dans le complexe *Lavatera arborea Puccinia* est régie par les modes de végétation de l'hôte et non par une qualité indépendante et propre au champignon parasite.

En résumé, les poussées de sporulation du *Puccinia Malvacearum* Mont. sur *Lavatera arborea* L. au cours de l'hiver 1923-1924, à Angers, sont caractérisées : 1° par le développement permanent de sores sur les pieds de *Lavatera arborea verts;* 2° par l'absence totale de sores sur les pieds de *Lavatera arborea à feuilles panachées de blanc*; 3° *par l'immunité apparente* des jeunes pousses de *Lavatera* panachées greffées sur souches vertes *jusqu'au réveil de végétation*, à la fin de l'hiver et alors la sporulation y a pris les caractères propres à celle qui se produit sur les pousses des plantes vertes.

Sur les plantes vertes, le développement des sores a présenté deux modes distincts; tout le long de la période hivernale, il y a une sporulation faible mais constante affectant les feuilles adultes ou presque adultes et les sores corrrespondants se développent sur ou dans le voisinage immédiat des nervures principales, ou sur les pétioles, c'est-à-dire dans les massifs cellulaires épais. Une crise de sporulation active, intense, du 1er au 15 mars, est contemporaine ou suit de près une période sèche, avec alternatives brusques de gel (—6° la nuit) et de chaleur élevée (+ 10° le jour) caractérisée par une forte luminosité.

Les pousses de *Lavatera arborea* panachées greffées

(1) L. Blaringhem. Variabilité de la sporulation de la Rouille des Guimauves (*Puccinia Malvacearum Mont*) sur les plantes vertes et sur les plantes panachées de *Lavatera arborea* L. *Revue Pathol. végét. et. Entomol. agricole*, t. X, juin 1923, p. 172-182.

sur *Lavatera* verts se comportent au point de vue de la croissance des axes et des feuilles comme les pousses vertes et les phénomènes de sporulation du *Puccinia Malvacearum* y prennent les caractères qu'ils présentent sur les pousses vertes. *La sève brute apportée par la souche est le facteur essentiel qui détermine la crise de sporulation;* la crise de sporulation est un phénomène d'ordre physiologique plutôt qu'un phénomène d'ordre génétique.

Procès-verbal
de la séance du 6 juin 1924

Le procès-verbal de la séance du 2 mai 1924 est adopté après lecture.

Vote au sujet d'une candidature présentée dans la dernière séance :

Dr Siemaszko (Vincent), Professeur à l'Ecole supérieure d'Agriculture, Institut de Phytopathologie, Skierniewice (Pologne), présenté par MM. Bezssonoff et Foëx.

Distinction honorifique. — Le Bureau est heureux d'annoncer que M. H. Latière, Directeur de Station des Epiphyties, au Ministère de l'Agriculture, vient d'être promu Chevalier de la Légion d'Honneur.

Présentation de candidature nouvelle. — Corbière, 70, r. Assolin, Cherbourg, présenté par MM. Mangin et Biers.

Communications. — Le Secrétaire du Conseil de l'Association française pour l'Avancement des Sciences prie le Président de la Société de Pathologie végétale de bien vouloir porter à la connaissance des Membres de la Société que le Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences aura lieu à Liége du 28 juillet au 2 août 1924. La IX[e] section (Botanique) sera présidé par M. A. Gravis, Professeur de l'Université, 22, rue Fusch, Liége, à qui devront être adressées les lettres et communications, lesquelles pourront porter sur tout sujet de Botanique ou Botanique appliquée.

Le Bureau a reçu la communication suivante :

Un groupe d'amis et d'élèves du Professeur Vuillemin, désireux de lui offrir, à l'occasion du centenaire de Pasteur, un souvenir, se sont adressés au grand artiste lorrain Friant, son collègue de l'Institut. Celui-ci consent à reproduire, en pointe sèche, les traits aimés de cet excellent Maître. Nous vous demandons de bien vouloir vous joindre à nous pour rendre possible ce très faible et très simple témoignage d'admiration, de respectueuse reconnaissance et de sincère affection à un illustre savant, honneur de la France scientifique. Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir adresser le montant de vos souscriptions et le montant de celles que nous comptons sur vous pour recueillir, à l'adresse suivante : « Chèques postaux, Nancy 110.10 (Dr Thiry Georges) ».

Communications imprimées : Revue internationale de Renseignements Agricoles n° 1, nouvelle série vol. II, janvier-mars 1924, Rome. — *The Review of Applied Entomology*, séries A : Agricultural, vol. XII, ser. A, part. 4, pp. 137-184, avril 1924. — D. A. Cockerell : *The Coleoptera of the Madeira Islands*. (*Annals and Magaz. of Nat. Hist.* ser. 9, vol. XI, p. 689, june 1923). — D. A. Cockerell : Athletics (*School and Society*, vol. XIX, n° 481 March. 15, 1924). — D. A. Cockerell, A New trigonalid from India (Hym.) (*Proc. Ent. Soc. Washing.*, vol. 22, n° 7, oct. 1920). — D. A. Cockerell : The deira Islands (*The Entomologist*, LVI Nov. 1923). — D. A. Cockerell : Flora of Porto Santo. (Torreya, vol. 22, janv.-feb. 1922). — L. R. Cockerell : The lepidoptera of the Madeira Islands (*The Entomologist*, LVI Nov. 1923). — D. A. Cockerell : Some Grasse-feeding Mealy-Bugs (Coccidae) *Journ. of Economic Entomology*, vol. 9, april 1916, p. 312). — Mokrzecki : Z Biologji Blyszczki Gammy (Phytopmetra (Plusia) Gamma L.). (*Bulletin Entomologie de la Pologne* t. II, 1923). — Z. Mokrzecki : Biologisches über Phytometra Gamma L. (*Bullet. Entomologie de la Pologne t. II*, 1923. — Report of the Institute of Forest protection and Entomology (Skierniewice (Pologne) i jear 1922-1923.

Communications écrites. — Picado : Une maladie du Haricot (Association bactérienne parasitaire d'espèces antagonistes en vie libre).

Communications orales. — Bose : Les Polyporacées du Bengale. — Maresquelle : Sur un nouveau *Sclerotium* parasite du Maïs. — Mlle Barbier : Sur une altération de la Betterave causée par un *Sclerotium*. — Dufrenoy et Mlle Gaudineau : Sur une maladie causée par un Coryneum nouveau.

Les Polyporacées du Bengale

par le Dr S.-R. BOSE, M. A. D. S. C. F. L. S.
Professeur de Botanique au Carmichael Medical College de Calcutta.

Distribution Géographique

Etant donné que la Flore mycologique d'une très grande partie du Monde demeure inexplorée, il est actuellement impossible de donner une vue d'ensemble sur la distribution générale des champignons, car même dans certaines des contrées civilisées du Monde, dont la Flore phanérogamique a été étudiée d'une manière complète, on s'est peu occupé de récolter des champignons et d'en publier des listes Nous ne pouvons donc actuellement qu'établir des comparaisons entre les contrées où des récoltes ont été faites en notant des différences et des concordances. Une telle comparaison est utile, car elle nous enseigne combien il nous reste à apprendre.

Dans le cas de champignons, il arrive que des espèces qui étaient à un moment donné très communes deviennent graduellement assez rares et finissent enfin par disparaître entièrement. Fries dit : « On ne doit pas perdre de vue que certaines espèces de champignons qui se sont d'abord montrées très communes dans certaines localités peuvent au cours d'une existence humaine devenir de plus en plus rares et peuvent même cesser de se développer. »

La cause de ce phénomène doit sans doute être rapportée à quelque changement dans la constitution physique de la localité, telle que celle résultant de la des-

truction des forêts ou du drainage, par des fossés ou des tranchées, de marécages plus ou moins étendus ou de la culture du sol. A cet égard, J. Reichert a raison en soutenant que, relativement à la ditribution des champignons, non seulement doivent être considérés les caractères édaphiques mais encore l'histoire antérieure de la localité (par exemple, l'origine et la fréquence d'une espèce particulière dans la localité.

Dans le cas des Polyporacées, on verra que les limites géographiques de l'espèce ne seront pas aussi bien marquées et définies que dans le cas des plantes phanérogames. Certains de ces champignons sont confinés à des régions tempérées, d'autres sont cantonnés dans les seules contrées tropicales (d'orient et d'occident), d'autres enfin ont une très large distribution, aussi bien dans les régions tempérées que dans les tropicales. Il est surprenant de rencontrer la même espèce dans des régions très éloignées du globe, dans lesquelles les conditions de climat, telles que la température, la pluie, l'humidité, etc., etc... sont analogues. Mais on trouve généralement que les contrées tropicales qui abondent en forêts vierges, constituent le domaine spécial des Polyporacées qui poussent d'une manière luxuriante sous le couvert des arbres, sous lequel règnent une humidité et une chaleur constantes.

Certaines Polyporacées sont associées avec des espèces particulières d'arbres des forêts, poussant soit sur ces derniers, soit près de ces derniers sur le sol; dont les influences qui affectent la distribution de ces arbres affectent celle de ces Polyporacées.

I. — *Espèces cosmopolites*

Nom des espèces :	*Distribution géographique précédemment connue de l'espèce :*	*Localités actuellement connues dans l'Inde :*
Ganoderma (Fomes) leucophaeus.	Amérique du Nord, Ohio, Australie, Afrique du Sud, Japon, Europe.	District d'Hoogly (Bengale).

Polystictus versicolor.	Mosroree, Australie, Tasmanie, Victoria Nouvelle - Galles du Sud, Queensland, Perak, Danemark, Brésil, Gde-Bretagne, Terre-Neuve, Amérique du Nord, Ceylan.	Hoogly, Darjeeling, Faridpur, 24 Parganas et Galpaignuri.
Ganoderma lucidus.	Partout sur la terre (zone arctique exceptée) Ile de l'Ascension, Penang, Queensland, Australie, Guadeloupe, etc.	Calcutta, Hoogly, Khulna, Chittagong, Midnapur, Jessor, Rangpur, Bankura, Teppra et Murshidabad.
Polyporus gilvus.	Gde-Bretagne, Inde, (Madras), Caroline, (Amérique du Nord), Nouvelle - Galles du Sud, Australie occidentale, Queensland, Paraguay, Ceylan, Perak, Singapoure.	Darjeeling, Hoogly, Maymensing, Khulna et 24 parganas.

II. — *Espèces avec une distribution extrêmement discontinue*

Nom des espèces .	*Distribution géographique précédemment connue :*	*Localités actuellement connues dans l'Inde* (Bengale) :
1. Polystictus protea.	Forêts, près Yitenhuge (Afrique du Sud) et Mexico (Mexique).	Calcutta (Bengale).
2. Trametes lactinea.	Ceylan, Singapoure, Nouvelle-Angleterre, Australie du Sud, Cuba et Indo-Chine.	District d'Howrah, (Bengale).
3. Daedalea quercina.	Europe et Paraguay (Amérique du Sud).	District d'Hoogly, (Bengale).
4. Polyporus luzonensis.	Iles Philippines.	Khulna, Chittagang et Mymensingh (districts du Bengale).

5. Ganoderma colossus.	Punta Arenas (Patagonie), Costa-Rica, Inde et Afrique.	District d'Hoogly, Bengale et Burkuda, île du lac Chilka, dans Madras.
6. Trametes flocossus.	Afrique Centrale.	Calcutta et Midnapur (Bengale).
7. Polyporus conchoides.	Ceylan, Madagascar, Brésil, Nicaragua et Cuba.	Kaptao forêt en Chandradhona en Chittagnong (Bengale).
8. Polyporus luteo-umbrinus.	Cuyaba et Matto Grosso (Brésil).	Buckergunge (Bengale) et Madras.
9. Polyporus Clemensiae.	Campa Kethaley, Mindanao, dans les îles Philippines et l'Amérique centrale.	Kamalpur, dans le district de Faridpur (Bengale).
10. Fomes lamaoensis.	Lamao (Ile de Luzon) (dans les îles Philippines), Singapoure, Java, Ceylan, Amérique centrale.	Sundarban forêt Khulna et la partie nord de la forêt réservée en Sunderban.
11. Fomes Elmeri.	Mont Mariveles (Ile de Luzon) dans les îles Philippines et l'Amérique centrale.	Cox's Bazar Chittagong, Gorjonia Range (Bengale).

III. — *Espèces confinées aux Indes et à Ceylan Elles n'ont pas jusqu'à présent été rencontrées hors de ces limites*

Nom des espèces :	*Distribution géographique précédemment connue :*	*Localités actuellement connues dans l'Inde* (Bengale) :
1. Polyporue fumoso-olivaceous	Ceylan.	District d'Howrah (Bengale).
2. Polystictus Berkeleyi.	Ceylan.	District d'Hoogly (Bengale).
3. Merulius similis.	Ceylan.	District d'Hoogly (Bengale).

4. Poria diversiporus.	Ceylan.	District d'Hoogly (Bengale).
5. Fomes pallidus.	Colombo, Ceylan.	Tipparea (Bengale).
6. Trametes fuscella.	Iles Indiennes.	Bankura et Belgachia (Bengale).
7. Hexagonia Burchelli.	Ceylan.	Faridpur (Bengale).
8. Hexagonia sulcata.	Pic d'Adam (Ceylan), Cambodge Indo-Chine).	Jalpaiguri (Bengale).
9. Polyporus dissitus.	Ceylan.	24 Parganas (Bengale).
10. Polystictus Zeylanicus.	Ceylan, Bombay, Khandala.	Chittagong (Bengale).

IV. — *Espèces trouvées aux Indes seulement*

1. Tramettes Karii.
2. Polyporus Guhae.
3. Favolus Bengala.
4. Fomes rufolaccatus.
5. Polyporus friabilis.
6. Polystictus Sarbadhikarii.
7. Trametes cincta.
8. Daedalea Boseii.
9. Trametes crenulata.
10. Polyporus Shoreae.
11. Polystictus sub-occidentalis.
12. Trametes fuscella.
13. Polyporus anthelminticus (Inde, Birmanie et Pegou).

V. — *La découverte dans le Bengal des Polyporées suivantes étend la zone de distribution de nos vieilles espèces :*

Nom des espèces :	*Distribution géographique précédemment connue de l'espèce.*	*Localités actuellement connues dans l'Inde :*
Lenzites alutacea. Polyporus Rhizophoreae. Polyporus anebus.	Région tropicale.	Régions tempérées du Nord et subtropicales.
Ganoderma Leucopheus.	Régions tempérées du Nord, du Sud et subtropicales.	Régions tropicales.

Ganoderma annularis.	Région tropicale.	R. tempérées nord.
Polyporus scernibilis.	Région tropicale.	R. tempérées nord.
Cyclomyces (Polystictus) tabacinus.	Régions tropicales et régions tempérées australes.	R. tempérées nord.
Polyporus rubidus.	Régions tropicales et régions tempérées australes.	R. tempérées nord.
Daedalea flavida.	Régions tropicales et régions tempérées australes.	R. tempérées nord.
Polystictus hypothejus.	R. temp. australes.	Tropiques.

VI. — *Les espèces suivantes de Polyporées du Bengale sont communes aux régions tropicales et tempérées*

1. Daedalea quercina.	Régions tempérées boréales (Europe), régions tropicales, orientales et occidentales.
2. Lenzites betulina.	Europe, régions tempérées boréales et régions tropicales orientales, mais non tropicales occidentales.
3. Lenzites alutacea.	Régions tempérées nord (Japon) et tropiques orientales.
4. Polyporus gilvus.	Europe, Tropiques orientales et occidentales.
5. Polystictus versicolor.	Europe, tropiques orientales et occidentales.
6. Ganoderma lucidum.	Cosmopolite, zones tempérées et tropicales.
7. Trametes versatilis.	Non en Europe, mais Amérique du Nord (région tempérée nord), Tropiques orientales et occidentales et régions tempérées sud (Australie).
8. Trametes occidentalis.	Non en Europe, mais Etats-Unis (région tempérée nord), Tropiques orientales et occidentales et tempérée sud (Australie).
9. Lenzites repanda.	Non en Europe, mais Amérique du Nord (région tempérée nord), Tropiques orientales et occidentales, régions tempérées sud (Australie et Nouvelle-Zélande).

10. Ganoderma applanatus.	Europe, Amérique du Nord, Sibérie, tropiques orientales et occidentales et régions tempérées sud (Australie).
11. Trametes cinnabarina.	Europe, Sibérie, Tropiques orientales seulement, mais non Tropiques occidentales.
12. Polyporus ochroleucus.	Nouvelle - Hollande (Etats-Unis, régions tempérées nord) et Tropiques orientales seulement.
13. Trametes serpens.	Europe, Sibérie, Amérique du Nord et Tropiques orientales seulement.
14. Polyporus nilgheriensis.	Non eu Europe, mais Amérique du Nord, Tropiques orientales et occidentales (Inde seulement).
15. Fomes rimosus.	Régions tempérées nord (Etats-Unis), Tropiques orientales et occidentales et régions tempérées sud.
16. Fomes pectinatus.	Régions tempérées Nord (Europe), Tropiques orientales et occidentales, et régions tempérées sud (Australie).
17. Ganoderma leucophoeus.	Régions tempérées nord (Europe et Amérique du Nord), Tropiques orientales seulement et régions tempérées sud (Afrique du Sud et Australie).
18. Polyporus rigidus.	Régions tempérées nord (Amérique du Nord), Tropiques orientales et occidentales.
19. Hexagonia discopoda.	Tropiques orientales et occidentales et régions tempérées sud aussi (Australie).
20. Polystictus sanguinus.	Régions tempérées nord (Chine), régions tempérées sud (Australie), Tropiques orientales et occidentales.
21. Polystictus tabacinus.	Régions tempérées nord (Darjeeling (Inde), régions tempérées Sud (Australie), Tropiques orientales et occidentales, y compris l'Afrique.
22. Trametes cingulatus.	Régions tempérées nord (Himalaya), Tropiques orientales et occidentales.
23. Daedalea flavida.	Régions tempérées Nord (Darjeeling) (Inde), Tropiques orientales et occidentales.

24. Trametes lactinea.	Régions tempérées sud (Australia), Tropiques orientales et occidentales.
25. Polyporus licnoides.	Régions tempérées nord (Darjeeling) (Inde), Tropiques orientales et occidentales.
26. Polyporus scernibilis.	Régions tempérées nord, subtropicales (Darjeeling), (Inde) Tropiques orientales et occidentales.
27. Polyporus zonalis.	Régions tempérées nord (Darjeeling) (Inde), Tropiques orientales et occidentales, régions tempérées sud (Australie).
28. Polyporus grammocephalus.	Tropiques orientales et occidentales, régions tempérées sud (Australie et Nouvelle-Zélande).
29. Fomes senex.	Régions tempérées nord ou subtropicales (Darjeeling et Mont Khasia (Inde), Tropiques orientales et occidentales.
30. Ganoderma subtornatum.	Tropiques orientales et occidentales tempérées nord (Darjeeling) (Inde).
31. Ganoderma colossum.	Tropiques orientales et occidentales et régions tempérées sud (Punta-Arenas (Patagonie) en Amérique du Sud).
32. Polystictus xanthopus.	Tropiques orientales et occidentales, régions tempérées sud (Australia), subtropicale (Simla).
33. Polyporus luteo-umbrinus.	Tropiques occidentales et orientales (Bengale seulement), régions tempérées nord (U.S.A.).
34. Fomes melanoporus.	Tropiques orientales et occidentales, régions tempérées nord (Japon) et Afrique.

VII — *Les espèces suivantes de Polyporées du Bengale sont communes aux régions tropicales, orientales et occidentales*

1. Polyporus rubidus.	Tropiques orientales et occidentales.
2. Polystictus caperatus.	Tropiques orientales et occidentales.

3. Trametes Muelleri.	Tropiques occidentales et orientales (Bengale seulement) et tempérées Sud (Australie).
4. Fomes durissimus.	Tropiques orientales et occidentales et Afrique.
5. Polyporus conchoides.	Tropiques orientales et occidentales (Madagascar).
6. Fomes lamaoensis.	Tropiques orientales et occidentales.
7. Fomes Elmeri.	Tropiques orientales et occidentales.
8. Polyporus Clemensiae.	Tropiques orientales et occidentales.

VIII. — *Les espèces suivantes de Polyporées du Bengale sont la plupart confinées aux Tropiques orientales :*

1. Hexagonia scabra.	Tropiques orientales.
2. Fomes annularis.	Régions tempérées nord (Darjeeling (Inde) et tropiques orientales.
3. Polyporus ostreiformis.	Tropiques orientales.
4. Poria Ravenalae.	Tropiques orientales.
5. Trametes floccosus.	Afrique centrale et Bengale seulement (Tropiques orientales).
6. Trametes badia.	Tropiques orientales.
7. Hexagonia apiaria.	Tropiques orientales.
8. Fomes pachyphaeus. sis.	Tropiques orientales, y compris l'Afrique centrale.
9. Hexagonia (Daedalea) flavida.	Tropiques orientales.
10. Polyporus Rhizophorae.	Tropiques orientales et régions tempérées nord (Darjeeling) (Inde).
11. Polyporus luzonensis.	Tropiques orientales.
12. Polyporus cervinogilcus.	Tropiques orientales.
13. Polystictus personatus.	Tropiques orientales.
14. Polyporus Thwaitesii.	Tropiques orientales.
15. Polyporus semilaccatus.	Tropiques orientales et régions tempérées nord (Japon.

16. Polystictus flafelliformis.	Tropiques orientales et Afrique.
17. Fomes adamantinus.	Tropiques orientales et régions tempérées nord (Japon).
18. Polystictus velle-reus.	Tropiques orientales et subtropicales. Brisbane (Australie).
19. Fomes factuosus.	Tropiques orientales.
20. Fomes lignosus.	Tropiques orientales et tempérées sud (Australie, Victoria).
21. Polystictus protea.	Afrique du Sud et Bengale.
22. Polyporus anebus.	Inde (compris Ceylan et Birmanie) et Afrique.
23. Polystictus leoninus.	Inde, Ceylan, Java et Afrique (Guinée).
24. Trametes devexa.	Bengale et régions tempérées sud (Australie).
25. Trametes Meyenii.	Bengale et régions tempérées sud (Australie).
26. Polystictus hypothejus.	Bengale et règions tempérées sud (Australie et Tasmanie).
27. Poria membranicincta.	Inde et régions tempérées sud (Australie).
28. Polystictus tephroleucus.	Inde and régions tempérées sud (Nouvelle-Galles du Sud et Queensland en Australie).
29. Trametes picta.	

Cette apparence de discontinuité dans la disribution peut tenir uniquement à notre ignorance de l'existence d'espèces observées dans les localités où on ne les a pas convenablement cherchées, ou bien elle peut avoir une signification réelle en indiquant que certaines formes ne peuvent pas s'accroître toujours et se multiplier même dans les localités qui paraissent être les plus favorables pour elles. Cependant, dans l'état actuel de nos connaissances, ne peut être obtenue aucune idée générale sur la distribution des Polyporées dans le Monde.

D'un examen des détails de ces listes de distribution, il ressort que dans nos Polyporées du Bengale l'élément Malais (l'archipel Malais comprenant les îles de Java, Sumatra, Bornéo, Philippines, etc., et les groupes voisins d'îles) est prédominant, vient ensuite l'élément australien.

Quelques localités spéciales

La flore change selon qu'il s'agit de forêts, de collines, de lits de rivière, etc., par suite, il vaudra mieux considérer séparément les districts montagneux de Darjeeling et à Jalpaiguri et les forêts et les lits de rivière de Sundribans. La chute de pluie à Darjeeling et à Jalpaiguri est beaucoup plus abondante que dans les plaines du Bengale, spécialement dans les mois de juin, juillet et août. Parfois, la hauteur de pluie s'élève à 180 centimètres par mois (Jalpaiguri en juillet 1917). La chute totale de pluie dans l'année est au moins deux ou trois fois celle de la plupart des localités des plaines du Bengale. Les courbes de pluie de quelques-uns des districts du Bengale pour 1917, 1918, 1919 permettent d'établir une comparaison.

SUNDARIBANS. — L'aire de cette région où rivières et ruisseaux s'entrélacent, est d'environ 11.000 km. carrés. Une grande partie de cette superficie est composée d'un nombre d'îles basses, marécageuses, formées par les principaux tributaires du Gange, les canaux qui les relient et les ruisseaux. Durant la saison humide, beaucoup de ces îles sont inondées à marée haute, tandis que lorsque les eaux sont basses, la surface entière de ces îles est une nappe de limon. La grande quantité d'eau et la faible aération expliquent la rareté des Polyporées durant la saison pluvieuse. Une grande partie de la végétation est du type Mangrove (*Rhizophoraciae*).

La situation géographique et les conditions physiques des Sundaribans montrent qu'ils ne forment qu'une partie de la plaine alluviale des Ganges basses qui est une formation géologique d'époque assez récente, et qui s'étend encore actuellement.

Quand on creuse des canaux dans les régions situées au nord des Sundaribans, on trouve à une assez faible profondeur, des vestiges d'espèces, qui bien qu'existant encore dans Sundariban, ont disparu du voisinage immédiat de la fouille.

D'autre part, on a trouvé, dans des localités bien au sud de la limite septentrionale de la forêt moderne de Sundari, sur les hautes rives exposées à l'érosion et bien au-dessous du niveau atteint par la marée haute, pendant la saison des pluies, une couche de briques cassées et de poteries.

Il semble qu'on puisse conclure de ces faits que la région de Sundaribans s'est alternativement élevée, puis affaissée. Tel est du moins le problème qui se pose.

Quoi qu'il en soit, il n'y a aucun doute que les couches superficielles du delta des Ganges basses sont d'origine récente.

Dans ce cas on ne peut pas trouver d'espèces indigènes dans la forêt, la savane et les défrichements de Sundariban.

D'ailleurs, la richesses en genres et en familles naturelles monotypes de cette région, amène à la même conclusion.

Les principaux champignons sont : *Hexagonia discopoda ;* — H. *apiaria ;* — *Daedalea flavida ;* — *Trametes lactinea ;* — T. *Persooni;* — *Ganoderma applanatus;* — *Polystictus leoninus;* — P. *sanguinus;* — P. *xanthopus;* — P. *gilvus.*

Fait particulier au Sudariban, nous trouvons de gros exemplaires de *Fomes vimosus* sur les arbres et de gros exemplaires de *Fomes lamacensis*, *F. lignosus*, et de *Polyporus semillaccatus* sur troncs.

DARJEELING. — Le district est situé au nord de l'Inde à une altitude de 1.000 à 4.000 mètres. Etant donnée la grande diversité des altitudes tous les types du climat se rencontrent. En général, durant les mois d'avril et de mai, il y a un court été accompagné de chutes de pluies qui s'accroissent en fréquence et intensité, jusqu'à ce qu'arrivent les moussons finales au début de juin. Cette saison pluvieuse dure jusqu'à la fin d'août, et à la fin de la saison, les Polyporées sont très abondantes. Leur période maxima de croissance est de la fin d'août à février.

Darjeeling comme Jalpaiguri possède *Polyporus Shorea* et présente comme particularité d'avoir : *Polyporus nilgheriensis ;* — *Trametes Karii; — Polyporus rhizophorae; — Lenzites alutacea; — Polyporus licnoides; — Ganoderma subtornatus; — Fomes annularis; — F. lignosus; — F. adamantinus.*

JALPAIGURI. — Le climat de ce district est caractérisé par de fortes chutes de pluie. La température est rarement excessive. La croissance de la végétation peut être spécialement luxuriante.

Le seul arbre d'une grande importance industrielle dans le district est le *Shorea robusta* qui fournit l'un des meilleurs bois pour les manufactures de meubles. Cet arbre est largement attaqué par le *Polyporus Shorea.*

L'effet destructeur de ce champignon peut être observé très nettement à l'œil nu sous forme de petites perforations légèrement ovales existant à l'intérieur du tissu de l'écorce et du bois. Le bois prend une structure celluleuse qu'on a comparée à celle d'un gâteau de miel et qui est analogue à celle qui a été décrite par Petch pour le bois attaqué par l'*Hymenochaeta rigida* à Ceylan. Il se produit à l'extérieur une abondante exsudation de résine provenant des régions infectées.

Les autres membres de la Floretypique des Polyporées sont : *Polystittus flavelliformis ; — P. hypothejus ; — P. tabacinus ; — Daedalea flavida ; — Fomes melanosporus ; — Polyporus Didrichsenii; — Hexagonia sulcata.*

Particularités biologiques.

L'un des problèmes les plus importants est l'étude du mycélium dormant capable de résister aux conditions défavorables dans un état quiescent. Chaque été se produit une modification importante dans l'évolution de la plupart des espèces de champignons communs dans les régions tropicales comme le Bengale; les conditions deviennent défavorables, un petit nombre d'espèces survivent; la plupart des espèces meurent ou plutôt ne subsistent plus que grâce à leur mycélium dormant. Aussitôt que l'arrivée des pluies ramène des conditions favorables, la croissance reprend vigoureusement et l'activité renouvelée conduit bientôt au développement des sporophores. C'est ce qui se manifeste soudain pour nombre d'espèces lors de la saison humide dans des endroits où leur présence n'était pas soupçonnée. Naturellement, le changement critique n'a pas lieu à la même époque de l'année pour toutes les espèces dans les diverses parties du Bengale et il y a une considérable *idiosyncrasie* spécifique en ce qui concerne la biologie des Polyporées.

Certains mycologues ont suggéré que l'apparition de certaines espèces est périodique et fixe et qu'elle a lieu tous les trois ans, etc. Des observations attentives s'étendant sur plusieurs années et effectuées dans diverses parties de la contrée seraient seules susceptibles d'établir la valeur de cette hypothèse.

Certaines espèces de Polyporées apparaissent à la fin de l'hiver pourvu que le substratum ait été assez humide pour permettre au mycélium d'y croître. Ceci montre évidemment que pour ces espèces, tout au moins, la température n'est pas aussi importante que l'humidité. Une fois la saison sèche terminée, ce n'est qu'après plusieurs semaines de sérieuses pluies qu'un fruit de Polyporées finit par apparaître au-dessus du sol. Une seule forte pluie n'est pas suffisante. Ceci montre seulement que la durée de temps est un important élément. L'exacte combinaison de la durée du temps, de l'humidité et de

la température est nécessairement difficile à déterminer. Le mycélium doit être assez développé avant qu'il ait acquis assez d'énergie pour produire des fructifications et son développement est extrêmement lent pour des raisons difficiles à expliquer.

Les Polyporées, comme d'autres champignons, sont d'actifs agents de pourriture et sont beaucoup plus aptes que des bactéries à causer la désintégration totale de la matière végétale morte. Les bactéries n'apparaissent généralement que dans les derniers stades de la pourriture.

Conditions de développement des Polyporacées au Bengale.

Les conditions sont favorables à la croissance des Polyporées pendant une certaine partie de l'année. Elles commencent à apparaître durant la saison des pluies, de juin à juillet, et leur nombre s'accroît généralement en août, septembre et octobre, lorsque la saison pluvieuse a presque cessé, mais que le milieu environnant est toujours suffisamment humide. Une foule de ces champignons peuvent être rencontrés en novembre, décembre et janvier dans le cas des pluies tardives. Certains d'entre eux, qui sont pourvus de fructifications coriaces ou subéreuses, persistent durant la saison sèche. Il est remarquable que ces fructifications à consistance coriaces et liégeuses de *Lenzites*, *Polystictus*, *Daedalea*, *Trametes*, etc., qui croissent sur des souches et tiges, et qui sont xerophytiques, sont capables de conserver leur vitalité malgré la dissiccation pendant des mois ou des années. Lorsqu'ils sont placés dans des conditions d'humidité, ils se mettent à libérer leurs spores au bout de quelques heures. Presque toutes les parties du Bengale ont une saison pluvieuse de trois à quatre mois, de juin à septembre, et dans la plupart des stations, le maximum est atteint de juin à août.

Il y a de grandes variations dans la quantité de pluie, les chutes d'eau sont généralement périodiques, car elles dépandent de la mousson qui souffle du sud-ouest à tra-

vers l'Océan Indien à partir de mai jusqu'à la fin de septembre. On l'appelle mousson d'été ou mousson humide, elle est généralement accompagnée de fortes pluies et d'orages. Une partie du courant sud-ouest avance vers le haut de la baie du Bengale, amenant une saison pluvieuse de deux ou trois mois dans la plaine du Bengale.

Plus au Nord, sont les collines d'Assam où l'humidité persiste et se condense. La chute de pluie est très grande dans la province d'Assam, où elle atteint souvent 1.250 centimètres par an.

En octobre un vent du Nord (appelé la mousson d'hiver ou mousson sèche), commence à souffler et continue jusqu'en avril. Durant ce temps, la chute d'eau est très faible.

La plupart des Polyporées étant saprophytes croissent aisément dans les endroits qui abondent en fragments de bois pourris, en troncs tombés à terre et branches mortes, etc.; les fragments de bois sont abondants dans la saison pluvieuse et, de plus, les basses jungles sont très communes au Bengale. Certaines des plantes meurent généralement dans la saison sèche et fournissent un substratum abondant aux Polyporées dont, par suite, nous trouvons un grand nombre de spécimens dans diverses parties du Bengale. Le mycélium de certains des individus nés les années précédentes se maintient vivant à l'intérieur des tissus du bois. Il traverse aisément ainsi la saison sèche, et aussitôt la pluie apparue, il forme une nouvelle poussée végétative à l'intérieur des tissus du bois mort et constitue finalement un chapeau à l'extérieur. Telle est probablement la raison pour laquelle nous avons soudainement trouvé des Polyporées au milieu de la période la plus sèche de l'année. Il suffit d'une chute d'eau occaionnelle tombant pendant un petit nombre de jours seulement. Cependant, d'autres ne réagissent pas aussi vite. Des pluies continues tombent sur les bois mort pendant quelque temps et les humectent. Les spores germent probablement à la surface du bois. Grâce au milieu humide, elles forment un mycélium à l'intérieur du bois et finale-

ment ce dernier donne naissance aux sporophores qui apparaissent à l'extérieur vers la fin des pluies. Telle est probablement la raison pour laquelle les Polyporées prédominent juste après les pluies ou vers la fin de ces dernières, généralement d'août à octobre. Ainsi, dans le premier cas, c'est probablement le mycélium dormant qui donne naissance aux sporophores au commencement des pluies, tandis que dans le dernier cas, il est vraisemblable que les spores se mettent à germer au début des pluies en mycélium, qui donne naissance aux sporophores vers la fin de la période des précipitations aqueuses. L'humidité, la chute des pluies et la température ont une grande influence sur la croissance des Polyporées.

Une maladie des haricots (Association bactérienne parasitaire d'espèces antagonistes en vie libre).

par le Dr C. PICADO
Bactériologiste, Laboratorio del Hopital, San José, Costa Rica.

I. — *La maladie spontanée.* — Il arrive souvent que les plantations de Haricots sont décimées à Costa Rica par une maladie connue dans le pays sous le nom de « Hielo » (glace); cette dénomination populaire indique, d'après la croyance des paysans, que la maladie est due à une chute brusque de la température qui « gèle » les plantes.

Quand la maladie se présente avec des caractères foudroyants, on voit les plantes se faner et mourir d'un jour à l'autre; d'autres fois la maladie est tolérée mais les plantes restent chétives et ne donnent aucun fruit, ou presque pas.

La maladie est caractérisée par des escarres sèches, ressemblant à des brûlures, localisées dans la partie souterraine des tiges; parfois il y a une seule escarre de même largeur que la tige (fig. 1 A et G); d'autres fois on aperçoit un grand nombre de petites taches brunes. C'est au moment de la fanaison que l'on se rend compte de la maladie, une plante arrachée du sol et soutenue par la racine se casse au niveau de l'escarre où tout le parenchyme est désorganisé.

Si l'on fend la tige longitudinalement, on constate que le canal intérieur et les vaisseaux sont brunis sur une longueur de plusieurs centimètres (Fig. 1. C.).

L'examen du suc des tissus malades révèle la présence de Cocci et de formes bactériennes plus longues et trapues. La culture du suc prélevé aseptiquement montre qu'il s'agit de deux espèces bactériennes facilement isolables sur des plaques de gélose ordinaire : une espèce donne des colonies jaunâtres transparentes formées par des éléments assez variables mais ayant en général l'aspect de Coccobacilles. L'autre espèce donne des colonies opaques de Cocci.

II — *Caractères des germes.* A) *Bacterium sp* (1). — Blanc jaunâtre, peu visqueux, très mobile, présentant un seul flagellum polaire, non capsulé, pas de spores, Gram négatif, ne liquéfiant pas la gélatine, aérobie, produisant du gaz en bouillon ordinaire. Formes longues sur pomme de terre 2×4 à 6 m. Colonies sur gélose rondes, transparantes à bord entier. Ne coagule pas le lait. Caméléonage dans du lait tournesolé : rouge suivi de bleu à la surface. Très saccharolytique.

B) *Coccus sp.* — Blanc jaunâtre, non visqueux, non mobile 1 à 2 μ Gram négatif, ne liquéfiant pas la gélatine, aérobie ne produisant pas de gaz. Colonies sur gélose, rondes, opaques, à bord entier, palmées sur gélose manitée (Fig. 2), ne coagule pas le lait. Formant un anneau coloré sur gélose-haricot (Fig. 3). Voile sur bouillon. Peu saccharolytique. Cultures fétides.

Le tableau ci-joint permet de comparer les caractères culturaux des deux espèces (culture optima 27-30, C).

(1) Ce Bactérium morphologiquement identique au *Bactérium phaseoli* de E.-F. Smith dont il possède les affinités colorantes, s'en distingue nettement par l'absence des diastases protéolytiques et de présure.

	BACTERIUM	COCCUS
Gelose ordinaire.	Colonies jaunâtres transparentes.	Colonies opaques
Bouillon (48 h. a 25°.)	Ondes moirées. (Gaz.)	Limpide. Voile.
Pomme de terre.	Traînée humide jaune foncé.	Opaque, jaune de suif.
Lait tournesolé	Ne coagule pas caméléonage.	Ne coagule pas. Acidification.
Gélatine.	Pas de liquéfaction. Nombreuses colonies en profondeur.	Pas de liquéfaction. Colonies en surface sur tout.
Lait de coco.	Trouble, ondes moirées abondantes, production de gaz.	Limpide. Voile.
Sérum coagulé	Colonies rondes maigres a éléments très petits : 1×2 m.	Colonies maigres à éléments de 1 m.
Gélose Dulcite.	Ne fermente pas.	Ne fermente pas.
— Glucose.	Fermente.	Fermente.
— Lactose.	Ne fermente pas.	Ne fermente pas.
— Levulose.	Fermente.	Ne fermente pas.
— Maltose.	Fermente.	Ne fermente pas.
— Manite.	Fermente.	Ne fermente pas.
— Saccharose	Fermente (gaz.)	Ne fermente pas.

N. B. — Les cultures en gélose tournesolée sucrée redeviennent alcalines au bout de 48 heures à 25°C.

III. — *Action sur la plante.* — Les coupes pratiquées au niveau de l'escarre montrent qu'une fois les cellules tuées les membranes ne sont pas détruites. La plante dessèche ces dernières, ce qui donne macroscopiquement à l'escarre l'aspect d'une brûlure au fer rouge et non pas l'aspect d'une pourriture ordinaire. (Fig. 4).

Nous avons filtré sur bougie des cultures en bouillon âgées de 48 heures, du Bacterium et du Coccus, et avons précipité par un égal volume d'alcool absolu. Le précipitat desséché au vide sulfurique et redissout dans l'eau, ne nous a pas révélé la présence de cytase, amylase, catalase ni invertase.

Si l'on place des plantes de Haricot âgées de dix jours, et coupées sous l'eau, dans une solution du précipité

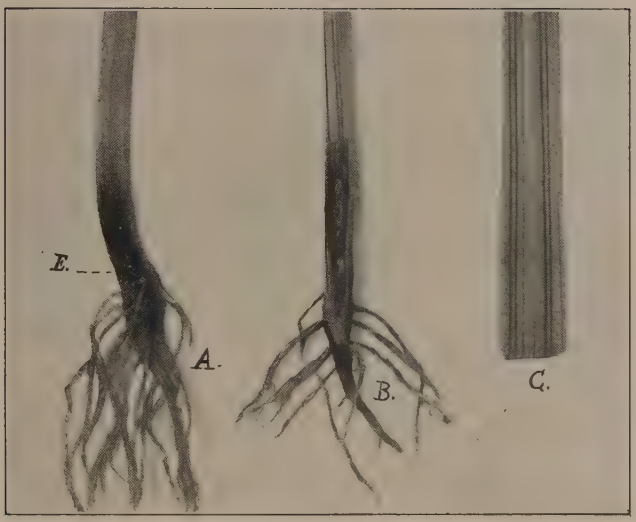


Fig. 1. — *Maladie naturelle :* A, tige montrant l'escarre ; E, B, tige coupée longitudinalement montrant l'escarre du côté interne ; C, tige fendue longitudinalement montrant les vaisseaux brunis (face interne).

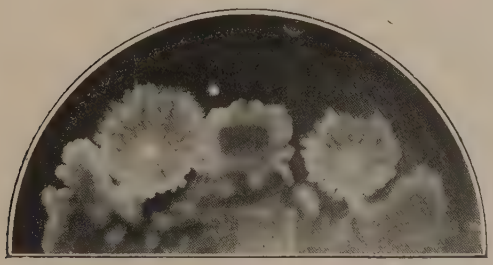


Fig. 2. — Cultures palmées du *Coccus* sur gélose-manitée. En bas, culture débordante du *Bacterium*.

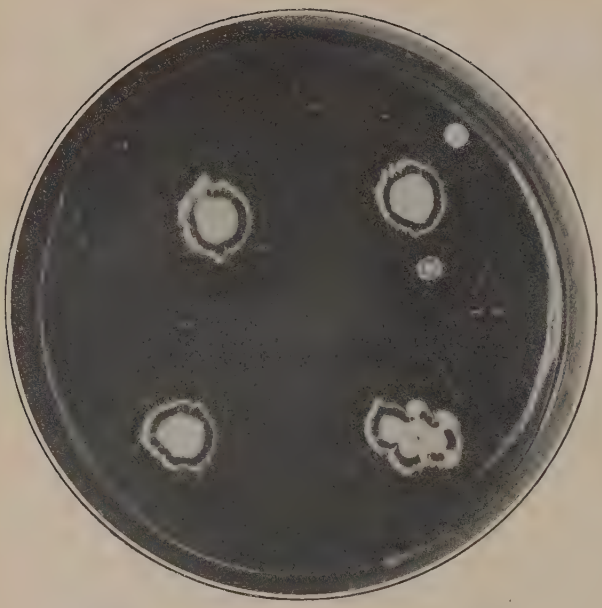


Fig. 3. — Cultures du *Coccus* sur « gélose-haricot » montrant l'anneau coloré des colonies.

Fig. 4. — Coupe longitudinale de la tige au niveau de l'escarre montrant, la droite desséchée ; C, formée par les parois des cellules et des vaisseaux morts, collées les unes aux autres.

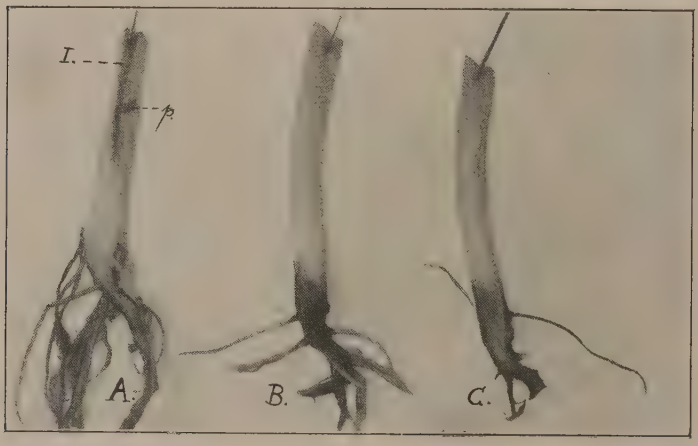


Fig. 5. — *Maladie expérimentale :* A, inoculation directe (*p*, piqûre ; I, infection longitudinale de la tige) ; B, escarre produite par contamination du sol ; C, coupe de la tige infectée par contamination du sol,

(Bacterium au Coccus) contenant 0,08 grammes pour cent, on voit que ces végétaux ne se fanent pas, et qu'ils ne brunissent ni se ramollissent au bout de 24 heures. Il semble donc que ni le Bacterium ni le Coccus ne produisent ni diastases ni toxines solubles (en bouillon) capables de nuire à la plante hôte et que les principaux dégâts causés par ces espèces sont purement mécaniques et localisés. Ainsi s'explique la fanaison foudroyante qui tue par deshydratation de plantes apparemment saines la veille.

IV. — *La maladie expérimentale. Inoculations directes.* — Nous avons établi quatre séries de plantes en pots qui furent inoculées, à l'aide d'une aiguille de platine, juste au niveau de la terre : A) avec des Bacteria provenant d'une culture sur gélose de 24 heures. B) avec des Cocci de même âge et sur même milieu de culture. C) Avec un mélange de Bacterium+Coccus. D) Série témoin avec des plantes piquées par l'aiguille stérilisée.

Les plantes ayant reçu les deux espèces ont souffert un retard de croissance ; les autres n'avaient encore rien montré d'anormal lorsqu'elles furent sacrifiées 30 jours après l'inoculation. Nous n'avons jamais vu la fanaison se produire moins de 25 jours après le semis. Nous avons pu mettre en évidence que les tiges ayant reçu le Bacterium seul, étaient brunies à la partie intérieure sur une longueur de plusieurs centimètres. La culture nous a donné le même Bacterium inoculé.

Les plantes ayant reçu le Bacterium+le Coccus, étaient aussi brunes à l'intérieur (Fig. 5A) et la culture nous a permis de récupérer *les deux espèces; elles coexistent donc en parasitisme.*

Inoculation du sol. — Dans trois pots autoclavés à 120° C. nous avons semé des Haricots (1) stérilisés par l'eau oxygénée.

Aussitôt après l'ensemencement aseptique, nous avons arrosé un pot avec une émulsion de Bacterium, un autre avec une émulsion de Coccus et de troisième avec un

mélange des deux espèces (dans chaque cas les bactéries étaient cultivées 24 heures sur gélose inclinée, puis raclées à l'eau stérilisée). Pendant toute la durée de l'expérience les plantes ont été gardées sous verre et arrosées avec de l'eau stérilisée.

Au bout de 35 jours nous avons suspendu l'expérience et nous avons constaté :

1° Que les plantes ayant reçu le Coccus étaient saines.

2° Que celles ayant reçu le Bacterium étaient malades (66 %) (Fig. 5B et C).

3° *Que les plantes ayant reçu les deux espèces étaient saines.*

Il se dégage nettement de ces expériences que le Coccus peut être associé au Bacterium dans la maladie spontanée ou expérimentale (inoculation directe), mais que ce dernier est le seul capable de déterminer la maladie et qui doit être pourtant considéré comme l'agent pathogène.

Il nous restait encore à nous expliquer pourquoi quand on inocule la terre avec les deux espèces, l'infection ne se produit pas.

V. — *L'Antagonisme en vie libre.* — Etant donnés ces résultats il était à supposer que dans le sol le Coccus prenait l'avantage sur le Bacterium et arrivait à le détruire pendant que les Haricots germaient (5 jours dans nos conditions climatériques).

Pour vérifier cette hypothèse nous avons institué une série d'expériences :

Sur les plaques de gélose le Bacterium s'accroît beaucoup plus vite (Fig. 2) grâce à sa grande motilité.

Les cultures en stries croisées montrent aux points d'intersection le développement du Bacterium seul.

Sur des plaques où l'on a cultivé l'une des deux espèces, si l'on racle cette culture et on y ensemence l'autre espèce, on constate que le Coccus se développe, quoique lentement, sur le milieu vacciné par le Bacterium, mais

ce dernier ne donne aucun développement appréciable sur le milieu vacciné par le Coccus.

Si dans un tube de bouillon venant d'être ensemencé largement par l'une des espèces en étude, on ajoute 1/100 environ de l'autre culture, on constate, si l'on isole au bout de 40 heures sur des plaques de géloses manitée tournesolée (où le Bacterium donne des colonies rouges et le Coccocus bleues) que l'on obtient environ 30 o/o des colonies du Bacterium, la dose initiale ayant varié de 99 % à 1 %. *Il y a donc un équilibre établi.* Au bout de 3 jours il y a seulement 22 % du Bacterium et le 5e jour on ne trouve plus le Bacterium qui *a été détruit par le Coccus.*

Si nous ensemençons de la terre autoclavée avec le Bacterium seul ou le Coccus seul, on voit que, au bout de 5 jours, chaque espèce reste bien vivante, mais si l'on ensemence les tubes de terre avec les deux espèces, *on ne trouve pas au bout de 5 jours, de traces du Bacterium.*

Nous voilà donc en présence d'un très intéressant épisode de Biologie bactérienne : une espèce associée pendant le parasitisme qui devient antagoniste en vie libre; c'est-à-dire que dans la maladie elle-même il y a l'agent de préservation.

Il suffirait de contaminer les graines avec le Coccus avant de les semer pour détruire sur place le Bacterium pathogène et empêcher la maladie de se produire.

Nous avons cherché si, dans la boue des rivières, il y a des bacteries capables elles aussi de détruire le Bacterium des Haricots. Nous avons isolé des Cocci ne fermentant pas la manite, mais si l'on ensemence ces Cocci en même temps que le Bacterium dans de la terre stérile, nous avons constaté que au bout de 5 jours le Bacterium phatogène coexiste; on voit donc que l'antagonisme est dû non pas à une extrême fragilité du Bacterium mais à l'activité vitale du Coccus, son associé dans la maladie.

(*Travail du Laboratoire de l'Hôpital San José, Costa Rica*)

Sur un **Sclerotium** *parasite du Maïs*

par M. MARESQUELLE
Agrégé des Sciences Naturelles

Vers la fin de l'été 1923, la Station de Pathologie végétale de Paris recevait de Rabat (Maroc), un fragment de chaume de Maïs, atteint d'une maladie inconnue. Le centre de la tige était plein de granulations noires, répandues tout le long des faisceaux conducteurs.

J'ai établi que ces granulations sont les sclérotes d'un champignon imparfait, facile à cultiver, mais dont je n'ai observé que cet unique mode de reproduction.

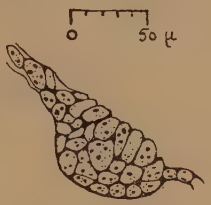
Cultures. — Je sème les sclérotes provenant du Maïs : un mycélium terne et peu abondant se développe en quelques jours sur une assez large surface, qui apparaît bientôt piquetée de points noirs : ces derniers grandissent et se multiplient, en sorte que la colonie prend une teinte uniformément noire, que la loupe résout en une infinité de petites sclérotes, identiques à ceux trouvés dans le Maïs.

Je repique, et je réalise sans peine une série de générations successives, toutes identiques.

J'ai essayé les milieux suivants : gélose aux pruneaux, gélose au bouillon de maïs, pomme de terre, carotte, bouillon de maïs liquide, feuille de maïs stérilisée, albumen vivant de grain de maïs stérile. Le résultat est toujours le même; je noterai simplement que sur carotte et sur pomme de terre la culture est très pulvérulente, par

suite de la petitesse des sclérotes, et que l'albumen vivant du Maïs est un milieu exceptionnellement favorable : la culture est toute noire après quatre jours de séjour à l'étuve à 25°.

Tentatives d'inoculation. — J'ai tenté sans succès l'inoculation au maïs et à d'autres céréales par les méthodes du semis sur feuille, de l'infestation du sol, et de l'inoculation à la plantule : dans ce dernier cas le mycélium serpente sur la jeune plante, sans que j'aie pu en observer la pénétration, non plus qu'aucun phénomène



Coupe d'un sclérot de petite taille prélevé dans la tige du maïs.

pathologique ultérieur. Dans mes cultures sur albumen vivant, je voyais les filaments s'insinuer entre les cellules de l'albumen, mises à nu; mais je n'ai pas observé de suçoirs.

Je me bornerai donc à décrire ce champignon, en mycologue plutôt qu'en pathologiste.

Mycélium. — Rare, aussi bien en culture que dans la tige du maïs; pouvant, au début de la culture, former un duvet très fin, mais devenant bientôt indiscernable à l'œil nu, quoique subsistant toujours entre les sclérotes, nés sur ses mailles. Cloisonné en cellules plurinucléées : on peut trouver côte à côte de gros filaments, dont les cellules ont 40 µ sur 7, avec 15 noyaux, et de fins, dont les cellules ont 16 µ sur 2, avec 3 noyaux. La membrane ne se colore pas avec le Bleu CBBBB lactique.

Sclérote. — Corpuscule noir, plus ou moins régulier, mesurant de 40 à 100 μ de large, montrant, après un énergique traitement éclaircissant, l'aspect d'une mûre, présentant en coupe la structure d'un tissu de plante supérieure plutôt que d'un faux tissu; on voit une trentaine de cellules, séparées par des membranes mitoyennes fortement épaisses et noircies aux angles, donnant l'aspect d'un collenchyme angulaire. Chaque cellule renferme 2 à 5 noyaux.

Je n'observe aucune différence entre les sclérotes obtenus en culture et ceux prélevés sur le maïs.

Les sclérotes se forment par enchevêtrement et coalescence de filaments cloisonnés en cellules très courtes, aussi larges que longues : au cours de la formation de l'organe, la fusion des membranes en contact s'opère intégralement, en sorte que le faux tissu initial prend toutes les apparences d'un tissu véritable, plus spécialement d'un collenchyme.

Rapports avec les autres sclérotes. — Le Maïs héberge plusieurs espèces de Sclerotium :

Scl. Maydis Preuss (Sacc. Syll., XIV, p. 1153).
(Rabenh., Kr. Fl. — Ed. II — IX, p. 660).

Scl. Patouillardi Sacc., et Syd. (Sacc., Syll., XIV, p. 1152).
(Rabenh., Kr. Fl. — Ed. II — IX, p. 659).

Scl. variegatum Wallr. (Sacc., Syll. XIV, p. 1172).
(Rabenh., Kr., Fl. — Ed. II IX, p. 675).

tous trois parasites de l'inflorescence.

On signale aussi sur Maïs des sclérotes ubiquistes, comme *Scl. semen* Tode. Le champignon que je décris ne ressemble à aucune de ces formes, ni par la structure, ni par l'habitat.

Il est même morphologiquement très différent des

autres types de Sclerotium : un sclérote banal est fait de deux parties, une écorce et une moëlle. La moëlle, de couleur claire, est un faux tissu, dont les filaments sont généralement libres, parfois plus ou moins soudés en un « plectenchyme ». Dans l'écorce, par contre, la soudure est complète, entraînant la formation d'un tissu cellulaire aux membranes épaisses et noires. Or, dans le type que je décris, il n'y a pas de distinction entre une écorce et une moëlle : le sclérote est homogène et présente dans toute sa masse la texture cellulaire, que l'on observe dans la seule écorce des sclérotes ordinaires. Aussi le nom de *spore composée* pourrait-il lui convenir aussi bien que celui de *sclérote*.

Ce caractère d'homogénéité est celui qui définit le mieux ce champignon par rapport aux autres espèces du genre Sclerotium; aussi proposerai-je le nom de *Sclerotium monohistum* (sclérote à un seul tissu); j'en donne la diagnose suivante :

Sclerotium monohistum n. sp. — Irregulariter globosum, 40-100 μ diam, intus et extus nigrum, ex simili textu intus et extus factum : cellulis polyhedricis, plurinucleatis, sine ulla ex hyphis implicatis constante medulla. Mycelio raro, in cellulas plurinucleatas saeptis partito.

Hab. : Plurimis sclerotiis, gregatim, in culmi medulla Zeae Maydis, in Marocco.

Sur une altération de la betterave causée par un **Sclerotium**

par Mlle A.-M. BARBIER

Préparatrice à la Station centrale de Phytopathologie et de Parasitologie végétale (Inst. Rech. Agr.).

Dans les premiers jours de juin 1923, le Centre d'Expérimentation agricole de Rabat expédia à la station de Pathologie végétale de Paris des racines de Betterave à Sucre portant de petites aspérités noires, situées surtout sur la ligne d'insertion des radicelles.

La coupe de ces parties malades montre des sclérotes agglomérés en petits amas, dans les tissus superficiels de l'Hôte.

Culture du Champignon. — Les repiquages de ces sclérotes donnent, dès le lendemain, un développement de mycélium blanc. Au bout du troisième ou quatrième jour de culture des petits points noirs naissent aux dépens du mycélium, ce sont des sclérotes qui grandiront et se multiplieront rapidement.

Sur gélose à la viande et sur gélose ordinaire, les sclérotes paraissent plus gros, que sur gélose à la Carotte, non seulement à cause de leur différence de taille, mais aussi parce que, cultivés sur les deux premiers milieux, ils se soudent plus facilement entre eux que sur le dernier.

Les morceaux stériles de Pomme de terre et surtout de Betterave sont particulièrement favorables au développement du champignon. Tout d'abord, le mycélium

est plus abondant que sur gélose, et lorsque les scérotes sont complètement développés, ils forment au morceau de Betterave une enveloppe charbonneuse, dans l'intérieur de laquelle persistent quelques fibres dissociées du substratum employé. Un mycélium blanc, abondant, relie

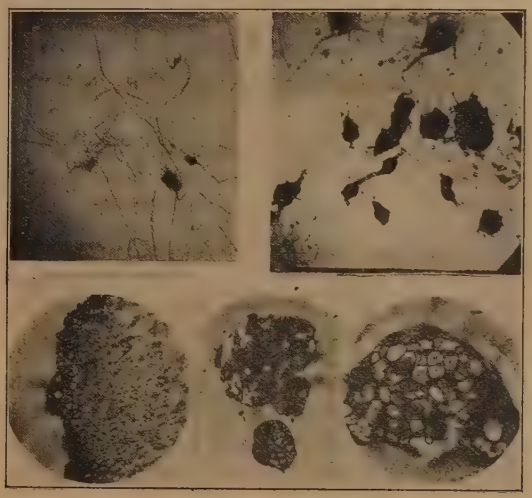


Fig. 1. (En haut à gauche) : Culture sur gélose montrant la formation des sclérotes par enchevêtrement mycélien. Gr. 160. — Fig. 2. (En haut à droite) : Culture sur gélose. Chaque sclérote se forme aux dépens d'un seul filament mycélien. Gr. 160. — Fig. 3. (En bas à gauche) : Coupe d'un sclérote provenant d'une culture sur gélose. Gr. 580. — Fig. 4. (En bas au centre) : Coupe de sclérotes de *Sclerotium Oryzae* prélevés sur des échantillons secs. Gr. 400. — Fig. 5. (En bas à droite) : Partie d'une coupe d'un sclérote de *Sclerotium cepivorum* (coloration à l'hematoxyline). Gr. 400.

cette partie à une croûte de sclérotes, formée à la surface du liquide contenu dans la partie inférieure du tube de culture.

En boîte de Petri, aux dépens d'une première zone mycélienne se constituent des sclérotes. A cette première zone en succède une autre qui donnera de nouveaux

sclérotes, et ainsi de suite. La multiplication des sclérotes est ainsi centrifuge.

Mycélium. — Le mycélium est cloisonné; sa membrane est tantôt hyaline, tantôt plus ou moins brune.

Formation des sclérotes. — Les sclérotes se forment de deux façons :

1° Soit par enchevêtrement, par entrecroisement de branches mycéliennes;

2° Soit par brunissement et élargissement des parois, puis prolifération des cellules d'un filament mycélien sur une certaine longueur de son parcours.

Forme des sclérotes. — Arrivés à maturité, les sclérotes sont noirs ou brun très foncé, plus ou moins sphériques ou cylindriques, pouvant s'agréger entre eux en masses à contours irréguliers.

Structure du Sclérote. — En coupe, ils se montrent formés par un faux tissu dont toutes les membranes sont brunes, épaisses, dures, par conséquent facilement brisées par la coupe en série.

Comparaison avec la structure des sclérotes de Sclerotium Oryzae (Catt.). — Ce caractère se rencontre également dans *Sclerotium Oryzae*. Aussi ne serait-il pas étonnant que le champignon apparu sur la Betterave, appartienne à l'espèce *Oryzae* ou à un groupe très voisin.

Comparaison avec les sclérotes de Sclerotium cepivorum et de Sclerotium Rolfsii (Sacc.). — Au contraire, les sclérotes de *Sclerotium Rolfsii* et *S. cepivorum* (Berk), ont une structure totalement différente : le cortex dur, résistant et foncé, tranche sensiblement sur l'intérieur qui est blanc et tendre.

Etudiée au microscope, une coupe de sclérote de *Sclerotium Rolfsii*, colorée à l'Hematoxyline ferrique et après légère différenciation montre toute la gamme de

formation des cellules corticales. Dans la partie centrale, les territoires cellulaires, plus ou moins délimités et arrondis ont une teinte homogène gris clair, montrant de-ci, de-là, soit une toute petite vacuole, soit un point foncé central. A mesure que l'on examine la coupe vers la périphérie, la vacuole et la cellule qui la renferme grandissent de plus en plus; on arrive à une zone sous-corticale de 2 à 4 assisses de cellules anguleuses, à contours nets qui forment le cadre d'une grande vacuole contenant des grains de taille différente. Tout à fait à l'extérieur, le contenu granuleux disparaît tandis que la paroi est devenue foncée.

En cultivant *S. Rolfsii*, on voit apparaître, au bout de 10 à 12 jours, de petits sclérotes blancs qui deviennent crèmes, puis bruns en grossissant, jusqu'à 1 à 3 mm de diamètre.

Conclusion. — Ainsi, on peut conclure que le sclérote du champignon apparu au Maroc l'été dernier sur des racines de Betteraves à sucre, ressemble au sclérote de *Sclerotium Oryzae* (Catt.) qui diffère par sa structure et par sa taille de celui de *Sclerotium Rolfsii* Sacc. et *S. cepivorum* (Berk).

Sur une maladie causée par un **Coryneum** *nouveau*

par M. J. DUFRENOY et Mlle M. GAUDINEAU

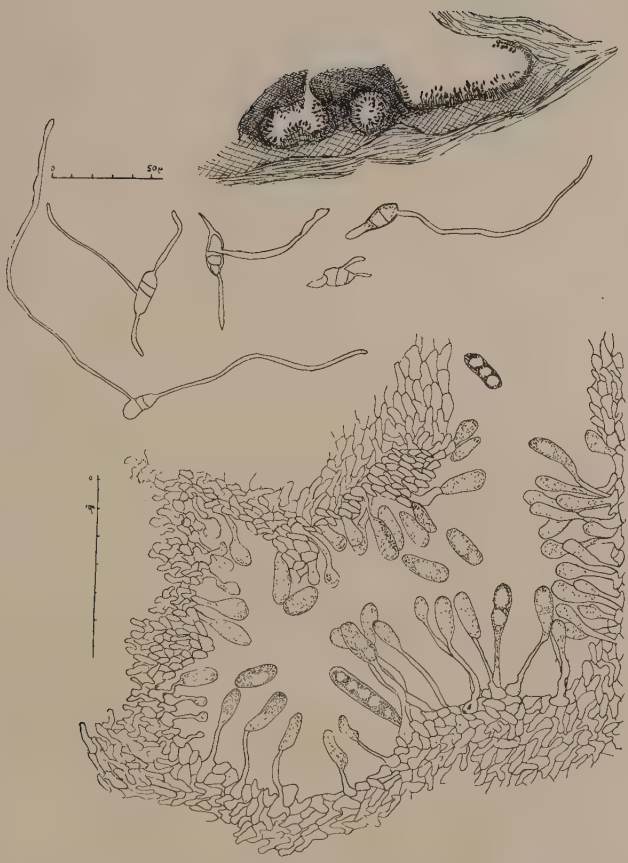
Ingénieurs Agronomes
Préparateurs à la Station centrale de Phytopathologie
et de Parasitologie végétale (Inst. Rech. Agr.).

Cette maladie a été observée à la Levade (Ardèche) sur des arbres qui sont les restes d'une importante pépinière de Châtaigniers japonais (semis de Tamba reçus directement du Japon), dont la plupart des pieds ont été distribués gratuitement à qui en a demandé, pour être plantés dans des foyers divers de maladie.

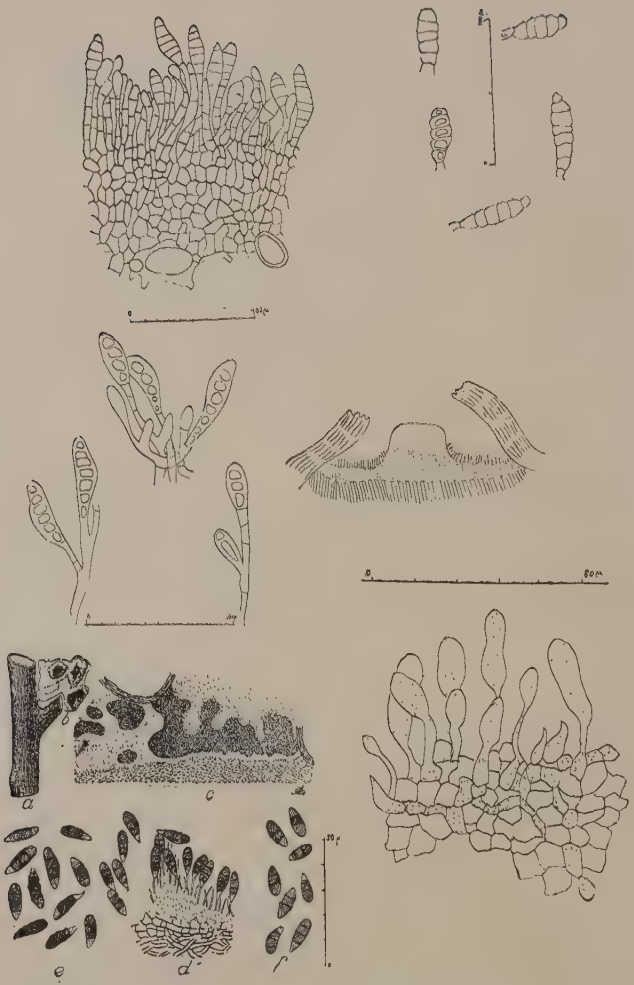
Pour la distribution des plants, la pépinière a été éclaircie en arrachant toujours les pieds les plus vigoureux. Les arbres qui restaient ont été transplantés à leur 7e année par M. de Bournet, et ils ont actuellement environ 25 ans. Ils ont été mutilés et ils sont attaqués par des insectes xylophages. Mais malgré ces conditions défavorables, la plupart sont beaux et quelques-uns sont remarquables par leur précocité et par les belles châtaignes qu'ils produisent, très souvent volées d'ailleurs en raison de la proximité de la grande route.

La pépinière est en terrain d'alluvions de plaine, formé de débris de séhistes houillers et l'on n'y a pas constaté la maladie de l'Encre.

Aspect des arbres atteints. — Quelques-uns des châtaigniers montrent sur le tronc des bandes longitudinales dont la couleur est légèrement différente du reste



Coryneum de la Levade : Coupe schématique d'une pustule montrant les loges formées par la partie fertile du stroma et son reploiement sous le liège. — Conidies en germination : sortie des tubes germinatifs. — Coupe grossie d'une partie de la pustule.



Melaneonis modonia : Tul. forme conidienne d'après GRIFFON et MAUBLANC (les quatre premières figures). En haut et à gauche, portion de partie fertile montrant l'insertion des conidies.

En haut et à droite, conidies encore jeunes.

En bas et à gauche, diverses formes de filaments fructifères.

En bas et à droite, coupe schématique d'une fructification montrant la partie centrale stérile.

Coryneum microstictum Berk et Br. d'après G. ARNAUD, en bas et à gauche. *a* à *e* sur aubépine, *f* sur rosier sauvage, *a* rameau attaqué, *b* pustules vues à la loupe, *c* coupe d'une pustule, *d*, *e*, *f* spores.

Coryneum de la Levade, en bas et à droite.

Portion de partie fertile montrant conidies portées par filaments renflés à la base.

de l'écorce et qui portent des pustules. Ces bandes montent jusqu'au dessus des fourches des branches.

Les rameaux de ces quelques arbres sont presque tous défeuillés.

Aspect des Pustules. — Sur les rameaux, par endroits, on trouve des groupes de pustules de couleur noire, dues au soulèvement de l'écorce externe.

Ce soulèvement, de contour plutôt circulaire, chez les jeunes pustules, est le plus souvent ellipsoïde lorsqu'elles sont plus développées. L'écorce superficielle est alors, en général, craquelée et les craquelures affectent une form étoilée, allant du centre vers les bords, comme sous une poussée interne. Chaque pustule a, en général, un contour propre, il arrive aussi que deux pustules soient en contact.

Coupes des pustules. — Les coupes exécutées dans l'écorce au niveau des pustules montrent l'existence d'un stroma portant des conidies de Mélanconiée.

Stroma. — Le stroma est brun et aggloméré sous le liège, il atteint 60 μ d'épaisseur et 300 μ de diamètre. Sa partie centrale est saillante. Ses parties marginales sont reployées et appliquées à la face interne du liège qui est soulevé. La partie fertile du stroma est pour partie superficielle comme dans le *Coryneum modonium*, mais elle recouvre aussi la partie du stroma reployée sous le liège, et elle se reploie aussi à l'intérieur du stroma qui paraît ainsi creusé de loges. Le même aspect a été signalé chez le *Coryneum microstictum* par M. Arnaud.

Conidies. — Légèrement teintées de brun, de forme ovale, de 12 μ5 à 25 ×5 à 7 ·5, moyenne 20×6 portées sur un pédicelle renfié à la base de 10-12 μ 5 × 1,5 à 2 μ. D'abord unicellulaires, les conidies se cloisonnent pendant leur maturation ou en tout cas avant la germination : elles augmentent alors légèrement de taille et atteignent 30 μ avec 5-6 cloisons transversales.

La sortie du tube germinatif se fait soit latéralement,

soit par une extrémité, chaque cellule germant pour son propre compte.

Le *Coryneum* des châtaigniers japonais de la Levade se distingue des différents *Coryneum* décrits sur les châtaigniers.

Ces *Coryneum* sont pour l'Europe :

C. Kunzei Corda var. *Castaneae,* Sacc.; *C. perniciosum* Briosi et Farneti; *C. Modonium* Tul.

Et pour l'Amérique :

C. epiphyllum Schw. = *Ceratophorum* (Sacc. II. p. 781, parasite des feuilles); *C. pustulatum* Peck. (Sacc. III, p. 777, Oudemans, p. 667, Conidies à 6-7 cloisons, de 62-75 × 12-14 μ); *C. Castanicola,* Berck et Curtis, Grevillea II, p. 154=*Steganosporium Castanicolum* Sacc. III; p. 805 (Conidies à 2-3 cloisons transversales recoupées de cloisons verticales).

Arnaud (G.) Parasitisme des Coryneum sur les arbres et les arbustes (*Bul. Soc.* Path. Vég. II, p. 69, fig. 3, 1915).

Griffon et Maublanc. Sur une maladie des Perches du Châtaignier. t. XXVI 4° fasc. 1910, p. 4-5).

C. modonium	*C. de la Levade*
Stroma	
Etalé. Structure celluleuse, au centre partie saillante stérile formée de filaments parallèles et stériles, sorte de columelle qui laisse à sa base un espace annulaire où le stroma reste mince et où seulement se différencient les conidies.	Partie centrale saillante à surface fertile plissée, reployée en forme de loge et appliquée aussi sous le liège.

Conidies

A l'extrémité des filaments courts, épais et abondamment cloisonnés, simples ou ramifiés.

D'abord hyalines brunissent en vieillissant.

Complètement développées, elles sont allongées, droites ou le plus souvent arquées ou flexueuses, pourvues de cloisons transversales 4-8 (moyenne 6-7).

Les cellules de la conidie apparaissent comme des cavités granuleuses séparées entre elles par une membrane assez mince et forment une chaîne moniliforme entourée par la membrane externe très épaisse (3-4 μ). Les cellules extrêmes possèdent une membrane plus mince, la supérieure de taille réduite, constitue au sommet un petit manchon hyalin. 30-80 μ × 13-20 μ. Moyenne 60 μ × 15 μ.

A l'extrémité de filaments renflés à la base, non cloisonnés de 10 à 12,5 μ × 1,5 à 2 μ.

De forme régulièrement ovale

Unicellulaire au début.

Prennent 5 - 6 cloisons transversales pendant la maturation ou à la germination. La paroi externe de la conidie est à peine plus épaisse que la cloison séparant les différentes cellules.

La cellule extrême, à peine plus petite que les autres, n'est pas différenciée. 12-25 μ × 5-7,5 μ Moyenne 20 × 6 μ.

BIBLIOGRAPHIE

Erwin F. Smith. — *Twentieth Century Advances in Cancer Research. Progrès accomplis au* XX^e^ *siècle dans les recherches sur le Cancer. Journ. of Radiology,* septembre 1923, 8 pl.

L'auteur, avec l'autorité que lui confère sa belle découverte de la cause du cancer des plantes, passe en revue les principaux résultats acquis dans l'étude du cancer au cours des vingt dernières années. Les recherches récentes sur ce sujet se distinguent de celles qui ont précédé en ce que, au lieu d'être basées uniquement sur l'observation, elles sont dans une large mesure expérimentales. Paraphrasant Borrel, on peut dire que vingt années d'expérimentation nous en ont plus appris sur le cancer que les vingt siècles d'observation stérile qui ont précédé.

Au début du siècle, l'étude du cancer était dominée par la théorie formulée, en 1896, par l'Allemand Ribbert. Pour Ribbert, le cancer serait dû à la multiplication d'une ou de plusieurs cellules épithéliales écartées de leurs congénères par un traumatisme ou par une prolifération excessive du tissu conjonctif. Vers 1905, en partie sous l'influence de Ribbert, en partie à la suite de l'échec des nombreux essais d'isolement de microbes dans le cancer, l'idée de l'origine parasitaire des tumeurs était complètement écartée. Actuellement, par contre, de nombreux cancérologues admettent que le cancer peut être dû à des parasites ou à des virus, tandis que d'autres, sans se prononcer pour, ni contre cette hypothèse, en attendant la démonstration, et qu'une minorité seulement s'en tient à la théorie non parasitaire. L'auteur se propose d'exposer certaines des observations et des expériences qui ont amené ce revirement d'opinion, et qui semblent désigner les parasites comme des causes probables du cancer.

Il rappelle d'abord les faits relatifs aux greffes cancéreuses; on sait qu'il est facile de reproduire expérimentalement le cancer en insérant dans les tissus d'un animal un fragment de tumeur maligne prélevé chez un animal de même espèce. Ce fragment se développe chez son hôte, arrive à acquérir un volume considérable et peut être greffé à son tour. Mais il ne s'agit là que d'une greffe, non point d'une transmission de la maladie par inoculation d'un virus.

Il en est tout autrement dans les expériences de SMITH sur le crowngall (galle du collet ou cancer des plantes). En 1907, SMITH et ses collaborateurs ont montré que les tumeurs de ce type étaient dues à une bactérie (*Bacterium tumefaciens*) et qu'on pouvait les reproduire à volonté par inoculation, aux plantes sensibles, de cultures pures de ce microorganisme. Il n'a cessé d'insister sur les ressemblances très étroites qui existent entre les « galles du collet » et les tumeurs malignes des animaux. Leur structure histologique, leur marche envahissante, et surtout la formation de tumeurs à distance, véritables « métastases » reproduisant la structure de la tumeur primitive, justifient amplement ce rapprochement.

Quand S. parla pour la première fois de ces faits aux spécialistes du cancer, il se heurta à leur scepticisme et à leurs railleries. Après la lecture de sa première communication à l'Association américaine pour l'étude du cancer, en 1909, la discussion suivante s'éleva : « — Bien, Docteur, vous décrivez là une maladie très intéressante, mais elle n'a rien à faire avec le cancer. » — « Pourquoi? » — « La produisez-vous avec un *parasite;* oui ou non? » — « Oui. » — « Eh bien! il n'y a pas de parasite dans le cancer. » Tant la théorie de RIBBERT dominait tout à cette époque.

Peu à peu, pourtant, S. réussit à intéresser de nombreux médecins et chirurgiens. Il cite des extraits de BORREL, de JENSEN (de Copenhague), de E.-J. BUTLER (de Londres), qui admettent l'identité du « Crown-gall » et du cancer.

Il existe d'ailleurs, chez les animaux même, des tumeurs malignes dues indiscutablement à des virus. En 1910, PEYTON ROUS décrivit un sarcome fuso-cellulaire de la poule, envahissant, greffable en série, et donnant des métastases. Les ensemencements de divers milieux nutritifs avec des fragments de tumeurs ne donnaient pas de cultures bactériennes, mais à sa grande surprise, ROUS constata que le liquide clair obtenu par filtration de la tumeur sur filtre Berkefeld (imperméable aux bactéries), reproduisait le sarcome lorsqu'on l'injectait à la poule. L'adjonction de corps étrangers (terre de Diatomées) augmente le pouvoir infectant du filtrat, ce qui est d'accord avec le fait généralement admis que les cancers humains commencent souvent, sinon toujours, en des régions irritées.

L'agent de la tumeur étant séparable ici de la cellule tumorale, la vieille doctrine d'après laquelle, dans le cancer, la cellule cancéreuse serait le seul parasite, tombe de ce fait, tout au moins en ce qui concerne le sarcome des poules, et probablement tous les sarcomes. Les caractères de cet agent filtrable semblent suffisants pour permettre de le considérer comme un organisme vivant ultramicroscopique, et non comme une diastase.

Les travaux de ROUS ont été vérifiés au Japon.

Dans d'autres cas, des tumeurs animales sont en relation non plus avec des microorganismes, mais avec de gros parasites, notamment des vers. Les travaux de nombreux observateurs, spécialement de BORREL, ont attiré l'attention sur des associations suspectes qui existent entre des vers parasites

variés et des papillomes, des épithéliomas et des sarcomes, chez l'homme et l'animal. Il existe d'ailleurs chez les plantes des tumeurs destructives dues à des Nématodes (les tumeurs dues à l'*Heterodera radicicola*, par exemple).

En 1913, Fibiger, de Copenhague, annonça qu'il avait produit dans l'estomac de rats des réactions inflammatoires, des papillomes et quelques cancers en leur faisant manger des Nématodes trouvés dans les muscles d'une blatte, où ils vivent enkystés. Le Nématode adulte (appelé d'abord *Spiroptera neoplastica* puis *Gongylonema neoplasticum*) vit dans l'épithélium de l'estomac du rat; il pond ses œufs, qui sont libérés par la desquamation de l'épithélium et évacués avec les matières fécales. Ces dernières sont consommées par les Blattes (*Periplaneta americana* et *P. orientalis*); les embryons sont alors libérés et émigrent dans les muscles de l'insecte, où, après six mois, on les trouve sous la forme de larves enroulées en spirale et enkystées. Quand les blattes sont mangées par les rats, les larves sont libérées de leur capsule; elles se logent dans l'épithélium gastrique, et le cycle recommence.

Le plus souvent, on ne trouve rien d'autre, chez les rats parasités, que des lésions inflammatoires ou des tumeurs bénignes (papilomes) autour des Nématodes ; mais parfois, il se développe de véritables cancers, donnant des métastases. Ces résultats vérifient l'hypothèse de Borrel, et prouvent que des Nématodes peuvent jouer un rôle causal dans le développement du cancer chez le rat.

Des tumeurs malignes (sarcomes) peuvent encore se développer chez le rat, autour des larves d'un Cestode (*Tænia crassicollis*), ainsi que Borrel l'a signalé pour la première fois en 1910. Ce *Tænia* vit, à l'état adulte, dans l'intestin du chat. Les œufs son évacués avec les matières fécales, qui sont mangées par les rats. Les larves libérées dans l'estomac du rat, émigrent à travers la paroi du tube digestif et vont se loger dans le foie. Une capsule fibreuse se forme autour de la larve; cette larve, appelée *Cysticercus fasciolaris*, s'accroît et reste en place jusqu'à ce que le rat soit mangé par un chat. Dans certains cas, un sarcome se développe dans la paroi fibreuse du kyste. Bullock et Curtis, sur plusieurs milliers de rats nourris avec des œufs et vraisemblablement infestés, ont obtenu 250 cas de sarcomes. Des métastases ont été observées.

La paroi du kyste, où apparaît la tumeur, est en relation étroite avec la larve, et exposée à toutes ses excrétions. On pourrait croire que ce sont ces excrétions qui provoquent la formation du cancer. Pourtant, d'après Borrel, le cysticerque ne serait pas le parasite du cancer, mais seulement un portevirus, l'agent d'inoculation de quelque microbe encore inconnu. Cette hypothèse s'appuie sur les faits suivants : le foie du rat peut être rempli de kystes à cysticerques sans présenter de sarcome; — les tumeurs ne se forment pas dans chacun des kystes que renferme le foie, mais seulement dans un seul; — enfin, le sarcome ne prend naissance que dans une région très restreinte de la paroi kystique.

D'autres expériences ont permis de produire expérimentale-

ment des cancers sans faire intervenir, apparemment, de parasites. Ces expériences sont basées sur le fait depuis longtemps observé que le cancer est très fréquent chez les personnes qui manipulent le goudron ou les produits analogues (cancer des ouvriers du goudron, des ramoneurs, etc.). Les Japonais Jamagiwa, Ichikawa, Tsutsuis, en badigeonnant avec du goudron la peau de lapins ou de souris, ont vu se développer des cancers dans les régions badigeonnées (oreille du lapin, dos de la souris), dans les cas où le traitement a été poursuivi très longtemps (badigeonnages répétés tous les deux ou trois jours, pendant quatre mois et plus). Ces expériences ont été répétées un peu partout; en Danemark, Bang, grâce à des essais persévérants, est arrivé à obtenir des cancers chez 75 souris, sur 77 traitées.

Ces cancers par irritation due au goudron sont-ils en contradiction avec la théorie parasitaire? S. ne le pense pas. Le traitement par le goudron produit une plaie qui reste longtemps ouverte, et qui sert de porte d'entrée à toutes sortes d'infections, de telle sorte que si le microbe supposé du cancer existe au voisinage des animaux traités, il doit finir à la longue par s'implanter dans ces blessures irritées. Quand on aura isolé du goudron une substance chimiquement définie, donnant du cancer dans 100 % des cas, il sera permis de croire que le cancer peut se produire en l'absence de parasites. Le rôle des parasites ne sera pas éliminé de ce fait; nous saurons seulement que certaines substances, capables d'agir sur la cellule de la même manière que les excrétions de certaines bactéries et de certains vers ou de leurs symbiotes, produisent les mêmes résultats.

Pour conclure, S. se demande, avec Jensen et Fibiger, si le cancer ne proviendrait pas de l'affaiblissement ou de la destruction, dans certaines cellules, d'un élément inhibiteur de la croissance; il en résulterait une multiplication désordonnée, continuant indéfiniment dans les descendants de telles cellules après la disparition de la cause excitatrice.

Quelle est cette cause excitatrice? Des irritations par brûlures, par les rayons X, par le goudron, peuvent la favoriser, mais il n'est pas établi qu'elles soient elles-mêmes la cause directe. L'hérédité joue un rôle, mais il s'agit seulement d'une hérédité de terrain.

S. pense pouvoir prédire que les produits de sécrétions de divers parasites ou de leurs symbiotes sont la cause probable de beaucoup de cancers ou tout au moins de leur stade initial. Le fait que l'on n'ait pas isolé de microparasites du cancer épithélial, ni (sauf le cas de Rous) du sarcome, n'est pas une objection insurmontable.

Le progrès fondamental accompli au XX^e^ siècle dans l'étude du cancer consiste dans le fait que l'on sait maintenant produire expérimentalement des cancers; il ne nous reste plus qu'à coordonner nos connaissances et à les étendre dans la direction indiquée pour avoir la solution de tout le problème.

En résumé la cause du cancer peut être définie comme une action irritante agissant sur un organe ou des organes inca-

pables de leur résister par suite d'une faiblesse transmise ou acquise. L'hérédité à elle seule n'est pas capable d'engendrer le cancer; jointe à l'irritation (parasitaire et peut-être non parasitaire), elle peut-être considérée comme un des facteurs de son apparition. De telles conclusions n'étaient pas possibles il y a 20 ans; elles sont la mesure du progrès accompli.

Le travail de S. est illustré des belles photographies représentant des tumeurs de plantes dues au *Bact tumefaciens*. Plusieurs des expériences figurées dans ces planches sont destinées à réfuter les objections formulées par Levin et Levine, contre la manière de voir de l'auteur.

J. Magrou,

Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

Les Presses universitaires de France, 49, boulevard St-Michel, Paris.